臺灣二化螟發生猖獗誘因之研究

陶 家 驊*

一 前 言

二化螟(*Chilo suppressalis* Walker) 分佈甚廣，在本省各水稻區，均有其踪跡，以往北部水稻區雖較南部普遍發生，但其爲害一季稻成災，至今尚鮮有所聞，南部水稻遭其侵襲，往昔亦無爲害成災之記載，然近年來，南部一季稻遭其爲害猖獗之趨勢，似乎過於三化螟蟲害者。臺中區自民國47年起，嘉南區自民國50年起，民國51年冬季暨52年春夏兩季氣候特殊，時值低溫乾燥季節，正適合其第1及第2兩世代之繁殖。因環境有利，故構成一季稻後期嚴重災害，損失達30～50%之譜，同時嘉南區一季稻糊仔甘蔗亦被殃及，重則廢耕，輕則影響甘蔗品質和產量，誠爲本省水稻和甘蔗栽培史上，空前災情。爰將十餘年來研究之資料，分析其發生猖獗之誘因，草成斯文，藉以拋磚引玉，尚望農界碩彥，不吝指教是幸！

二 生 態 與 環 境

本蟲在嘉南水稻區一年發生6世代，以第6代幼蟲，在二季稻遺株內越年，在北部水稻區一年發生究竟有幾世代，至今猶未詳，據已往記錄，大致一年發生有4個世代，南部水稻區越年幼蟲至羽化之成蟲爲(*Spring generation*)，歷時約3個月左右，其發生時期早晚，隨氣候而異，恒以2月或3月間爲數最多；第2世代在4～5月；第3世代在6月；第4代在7月；第5世代在8～9月；第6世代在10～11月。一季稻生育期中遭其兩個世代爲害，前者爲害，致有枯心苗之發生，對水稻產量影響較小，後者在孕穗或抽穗期爲害，對產量影響較大。第3代及第4代發生於一季稻收割期中，其時二季稻尚未種植，缺乏水稻寄主植物，故減少其繼續產卵繁衍滋生之機會，故第5世代螟蛾之密度驟減，在二季稻分蘖期，鮮有呈災害者。第6世代螟蛾發生時，適二季稻成熟期，無論其密度如何，均不足爲害成災。其爲害水稻外，猶有爲害甘蔗、小麥、茭白、陸稻、玉蜀黍、鳳梨及香蕉等，均係食料缺乏環境下過渡時期寄主植物，偶有成災者，其中以一季稻糊仔甘蔗，首當其衝，因斯時適值幼蟲3、4齡之際，食慾陡增，稻莖內之組織，不能供給其完成老熟期之需要，乃紛紛遷移爲害附近甘蔗，重則廢耕輕，輕則影響糖產，以本省臺南官田以北爲其猖獗蔓延之地帶。

(一) 二化螟蛾各世代在燈光下密度消長與氣候關係之攷查

本考查於本所分台斗坑分場，設置100W誘蛾燈一盞，每晚7時至翌晨8時誘殺螟蛾，携回室內分別檢查，詳爲記載，於民國45～54年，歷時10年，在燈光下所誘殺螟蛾數多寡，竟與氣候暨水稻栽培制度頗有相互之關係。第1世代螟蛾共誘殺蟲數3,035頭，以民國45年密度爲最高記錄；佔46.8%。民國51、47、48及54年次之，爲11.8%、9.9%、11.7%及1.8%；民國49、46、52及50年爲最低，依次爲3.7%、3.4%、2.1%、1.9%及0.9%。第2世代螟蛾共誘殺蟲數2,155頭，亦以民國45年密度最高佔25.2%；民國52及53年佔16.8%、12.3%；民國47、48、

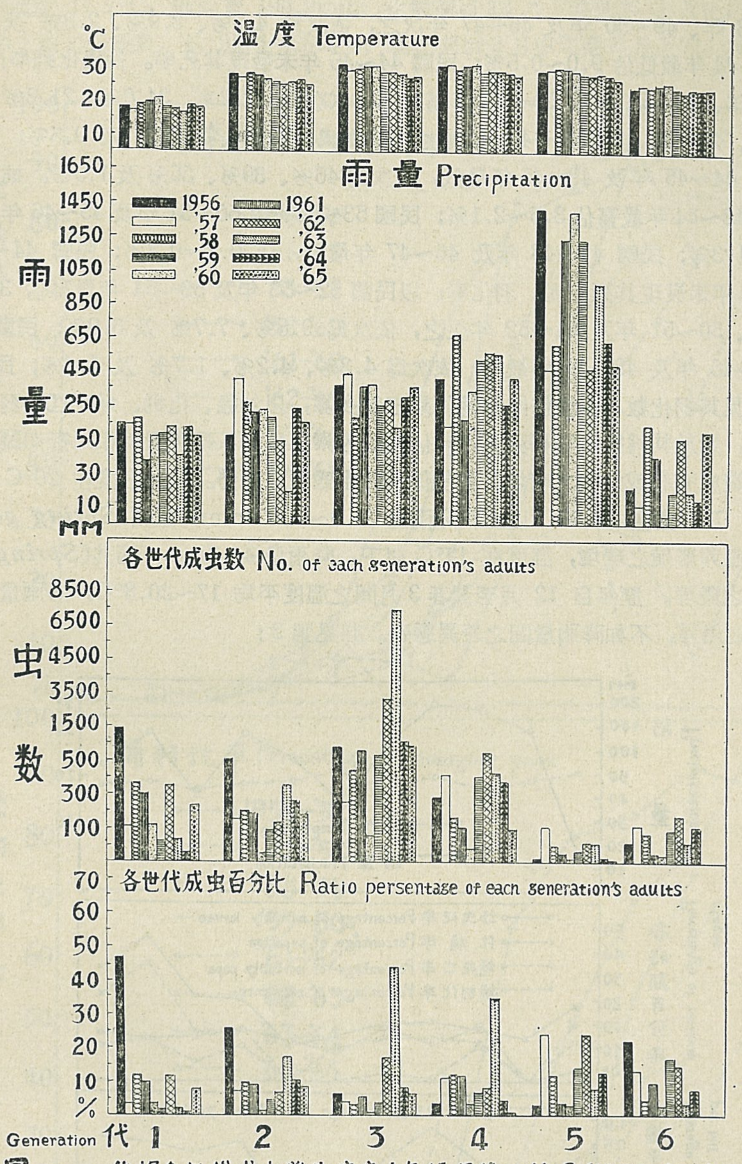
* 嘉農農業試驗分所技正兼植物保護系系主任

54、46、51、49 及 50 年依次佔 9.5%、8.8%、8.4%、7.2%、6.5%、4.3% 及 1.2%，該代螟蛾歷年發生密度除民國 53、52、50 及 46 年較第1代螟蛾密度增加外，餘均屬於低之年次。第3世代螟蛾共誘殺蟲數 14,889 頭，爲各世代中密度最高，尤以民國 52 年密度最高佔 49.7%，且與歷年比較，幾乎增加達 7、50、100 倍左右。第4世代螟蛾共誘殺蟲數 3,014 頭，以民國 51、50、52、46 及 53 年爲最高，依次爲 23.3%、13.6%、14%、13.9% 及 12.3%；民國 45、47、48、54 及 49 年次之，佔 9.5%、5.4%、3.6%、3.3% 及 1.3%；除僅民國46年較第3代螟蛾密度增加外，餘均爲減少。第5世代螟蛾共誘殺蟲數 355 頭，以民國 46 年密度最高佔 29.9%；民國 51、52 及 47 年稍低者，依次爲 16.3%、15.8% 及 13.0%；民國 50、48、53、45、49 及 54 年爲最低，依次爲 9.3%、6.8%、3.9%、2.8% 及 0.3%，其爲歷年來各世代中密度最低者。第6世代螟蛾共誘殺蟲數 731 頭，以民國 51、46、50 及 47 年爲最高，依次爲 24.2%、15.6%、14.9%、12.7% 及 11.2%；民國 45、52、48 及 49 年爲最低，依次爲 2.8%、7.8%、3.0% 及 2.7%，僅有 54 年間該代螟蛾在燈光下猶未發現，抑或受氣候影響所致，除民國 49 及 50 年其密度稍較增加外，餘均減少。歷年各世代繁殖期中溫度與降雨量。第1世代期中（1～3月）平均溫度 16.8～20.7°C，總平均 18.5±0.35°C，降雨量 37.2～178.8mm，平均 102.6±15.45mm；第2代（4～5月）平均溫度 25～28.3°C，總平均 26.6±0.35°C，降雨量 19.2～411.8mm，平均 184.1±36.933mm；第3代（6月）平均溫度 27.3～31°C，總平均 29.2±0.41°C，降雨量 129.5～442.7mm，平均 308.5±30.09 mm；第4世代（7月）平均溫度 27.9～311.1°C，總平均 29.7±0.38°C，降雨量 131.3～672.4 mm，平均 406.0±57.14mm；第5世代（8～9月）平均溫度 29.2～30.0°C，總平均 28.9±0.31 °C，降雨量 469.3～1,513.1mm，平均 924.8±125.44mm；第6世代（10～11月）平均溫度 23.5 ～26.0°C，總平均 24.8±0.22mm。歷年來各世代發生期中之溫度所變化甚少。惟降雨量之差異甚大，竟使其各世代螟蛾產卵繁殖之季節，而造成盛衰之趨勢。故構成螟害有輕重之別。詳見表1及圖1：

表 1. 11 年二化螟各世代成蟲發生密度比較與氣候之關係

Table 1. The comparison of population of each generation's adults of striped rice borer in relation to climate from 1956～'65.

年別 Year	民國 45～54 年 1956～'65		
代別 Generation	成蟲總數 No. of adults (Amount)	溫度 Temperature (°C)	雨量 Precipitation (mm)
1	3,065	16.8−19.6=18.5±0.35	37.2−178.8=102.6±15.45
2	2,155	25.0−28.3=26.6±0.38	19.2−411.8=184.1±36.93
3	14,889	27.3−31.0=29.2±0.41	129.5−442.7=308.5±30.39
4	3,014	27.9−31.1=29.7±0.03	131.3−672.4=406.0±57.14
5	355	27.2−30.0=28.9±0.31	469.3−1,513.1=924.8±125.44
6	731	23.5−26.0=24.8±0.22	5.3−144.4=45.2±14.69

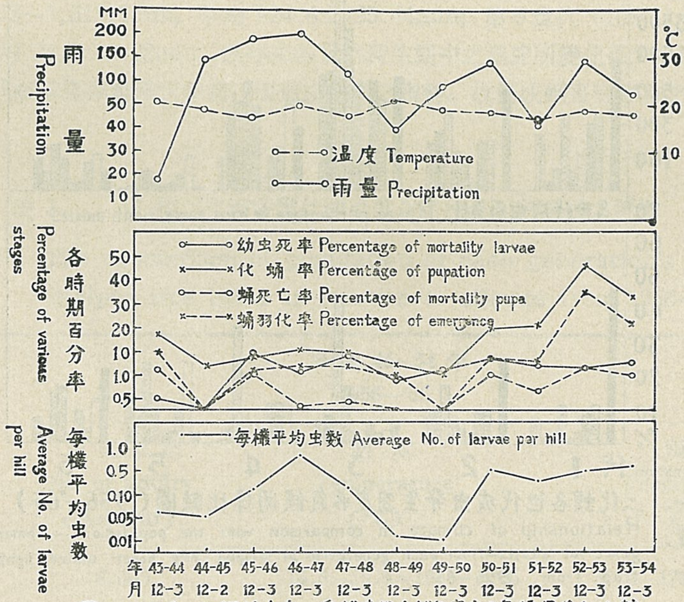


圖一. 二化螟各世代成虫發生密度與氣候關係比較圖(1956-'65)
Fig. 1. Relationship of climate in comparison with the population — emergence of adults—from each generation of striped rice borer under light trap from 1956-'65

㈡ 二化螟幼蟲在遺株內越年度密與氣候關係之攷查

本考查自民國 43 年 12 月起至 54 年 3 月止，歷時 11 年，每月分爲上中下 3 旬，赴嘉義近郊 4 處指定地點，挖掘水稻遺株，先後在室內共剝檢水稻遺株 91.870 欉，在遺株內越年幼蟲密度之差異，殊爲懸殊，其中以民國 46～47 年密度最高，每欉平均蟲數佔 0.8 頭；民國 50～51 年及 52～53 年兩年均佔 0.51 頭爲次之；民國 49～50 年密度最低佔 0.01 頭。幼蟲死亡率：以民國 45～46 年、47～48 年、50～51 年及 53～54 年爲最高，依次爲 9.0%、8.6%、7.5% 及 6.1%；民國 51

～52 年、52～53 年、49～50 年及 46～47 年次之，依次爲 4.7%、3.9%、2.2% 及 1.5%；民國 48～49 年及 43～44 年最低佔 9.0～0.5%；民國 44～45 年未發現其死率。幼蟲化蛹率：以民國 52～53 年、53～54 年、51～52 年及 50～51 年爲最高，依次爲 47.2%、34.0%、21.2% 及 20.6%；民國 43～44 年、46～47 年及 47～48 年次之，依次爲 17.5%、10.3% 及 9.5%；民國 48～49 年、45～46 年、44～45 年及 49～45 年最低，依次爲 46%、39%、36% 及 1.5%。蛹死亡率：以民國 52～53 年及 43～44 年最高佔 3.6～2.1%；民國 53～54 年、50～51 年及 45～46 年次之，依次佔 1.7%、1.4%、1.3%；民國 47～48 年及 46～47 年最低，佔 0.2～0.4%；民國 44～45 年、48～49 年及 49～50 年未發現其死亡者。羽化率：以民國 52～53 年及 53～54 年最高佔 3.6～22.3%；民國 43～44 年、50～51 年及 51～52 年次之，依次爲 9.8%、7.7% 及 6.9%；民國 46～47 年、47～48 年、45～46 年及 48～49 年最低，依次爲 4.3%、4.2%、1.7% 及 1.4%；民國 44～43 年及 49～50 年未見其羽化數。在遺株內越年幼蟲密度多寡，以幼蟲、化蛹、蛹死亡及羽化率等時期而言，無論其高低，對於其爲害一季稻程度，未佔重要因素，且與氣候和環境相互密切關係，在自然氣候變化中，可以造成有利或無利之環境，竟能促其發生盛衰之趨勢。諸凡溫度在 20°C 以上和降雨量 17.3～38.5mm；及溫度在 17.9°C 以上和降雨量 71.9～208.2mm，雖其(*Spring generation*)發生，但不適於其產卵繁殖之環境，溫度在 17°C 以下，降雨量 41.7mm，適其(*Spring genration*)發生和產卵繁殖之環境。歷年自 12 月至翌春 3 月間之溫度平均 17～20.8°C，降雨量 38.5～208.8 mm，惟溫度間之差異，不如降雨量間之差異懸殊。詳見圖 2：



圖二. 11年來二化螟幼虫在二季稻遺株內越年密度與氣候関係之比較

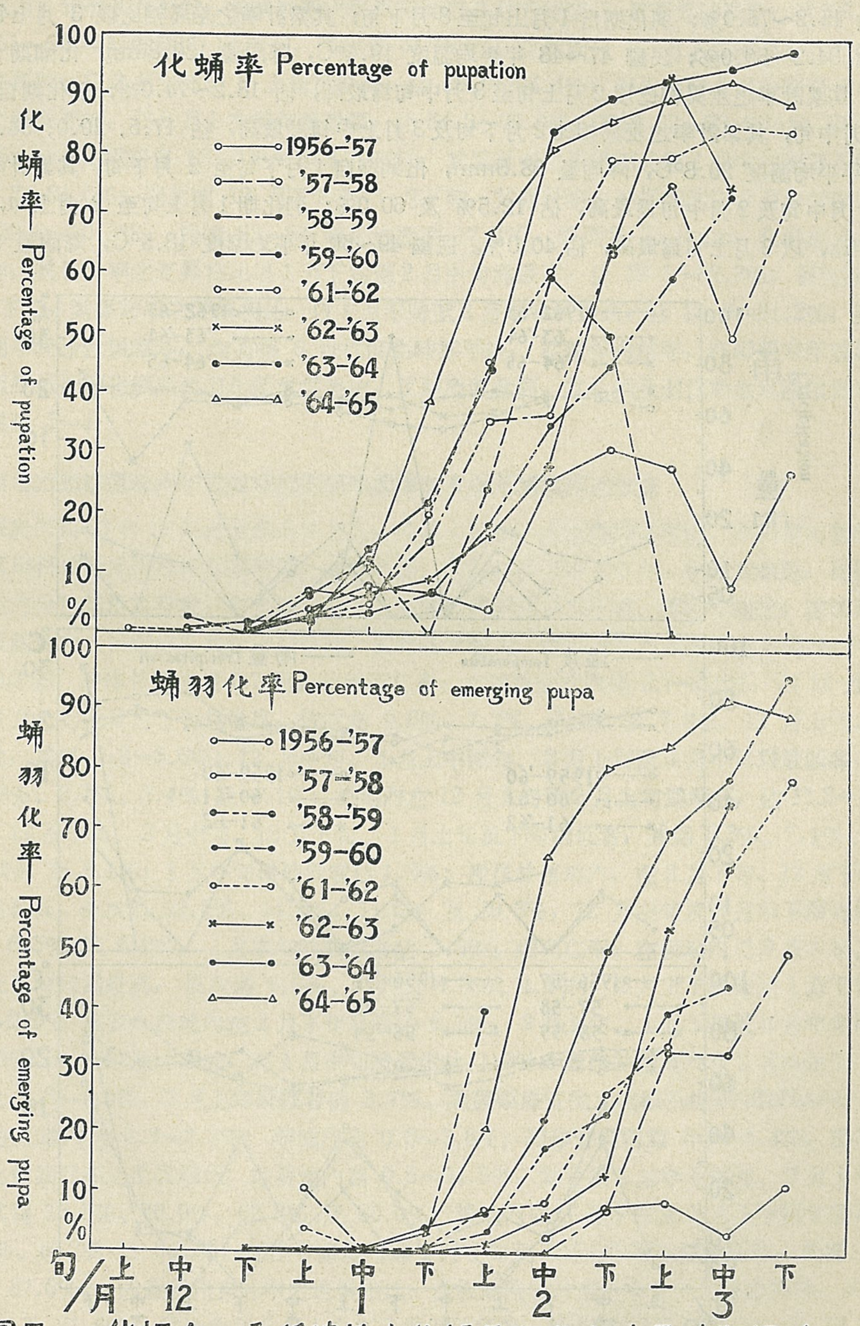
year 1954-'55 '55-'56 '56-'57 '57-'58 '58-'59 '59-'60 '60-'61 '61-'62 '62-'63 '63-'64 '64-'65
month Dec.-Mar. Dec.-Feb. Dec.-Mar. Dec.-Mar. Dec.-Mar. Dec.-Mar. Dec.-Mar. Dec.-Mar. Dec.-Mar

Fig. 2. The comparison of population of overwintering larvae's striped rice borer in the 2nd rice stubbles with climate from 1954-'65

㈢ 二化螟在二季稻遺株內化蛹及羽化消長時期與氣候關係之考查

本考查根據民國 45～54 年，歷時 9 年，共調查二季稻遺株 84,910 欉之資料，將其分析，化蛹及羽化率消長時期與氣候相互之關係，調查日期，每年 12 月起至翌年 3 月止，歷時 4 個月。民國

45～46 年平均溫度 17.7°C，降雨量 190.9mm；化蛹期自 12 月下旬翌年 3 月止，其累計率之差異相比以 2 月中下兩旬爲最高，佔 25.6～30.8%；羽化期自 2 月中旬至 3 月下旬，其累計率之差異相

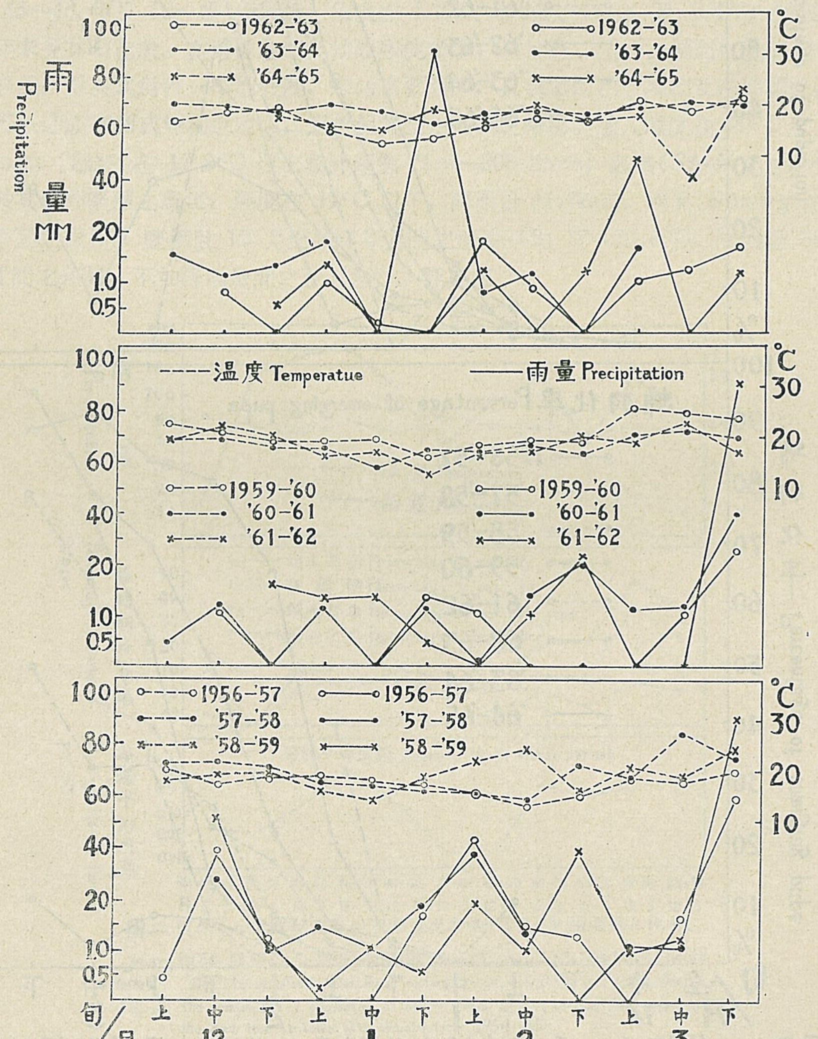


圖三. 二化螟在二季稻遺株內化蛹及羽化之消長時期関係

Decade/Month Ear. Mid. Late Ear. Mid. Late Ear. Mid. Late Ear. Mid. Late
December January February March

Fig. 3. The successional pupations and emerging pupae of striped rice borer in the 2nd rice stubbles from 1956-'65

比以2月下旬至3月下旬爲最高，佔 7.7～12.1%。民國 46～47 年化蛹期自 12 月下旬至3月下旬溫度平均 17.8°C，降雨量 208.2mm，化蛹累計率之差異相互以1月下旬至3月上旬及 3 月下旬爲最高，佔 15.2～75.0%；羽化期自1月上旬至3月下旬；其累計率之差異相比以 3 月上旬及下旬爲最高，佔 34.2～50.0%；民國 47～48 年平均溫度 19.4°C，降雨量 120.8mm，化蛹期1月上旬至3月中，其累計率之差異相比以2月上旬至3月中旬爲最高，佔 18.2～74.0%；羽化期自 1 月中下旬至 3 月中旬，其累計率之差異相比2月下旬及3月上中旬爲最高，佔 17.5，40.0，54.8%。民國 48～49 年平均溫度 20.8°C，降雨量 38.5mm，化蛹期自1月下旬至 2 月下旬，其累計率之差異相比，以1月中旬及2月中旬爲最高，佔 12.5% 及 60.0%；羽化期1月上旬至 2 月上旬，其累計率之差異相比，以2月上旬爲最高，佔 40.0%。民國 49～50 年平均溫度 18.5°C，降雨量 89.8mm，



圖四. 民國 45－54 年溫度及降雨量之記載

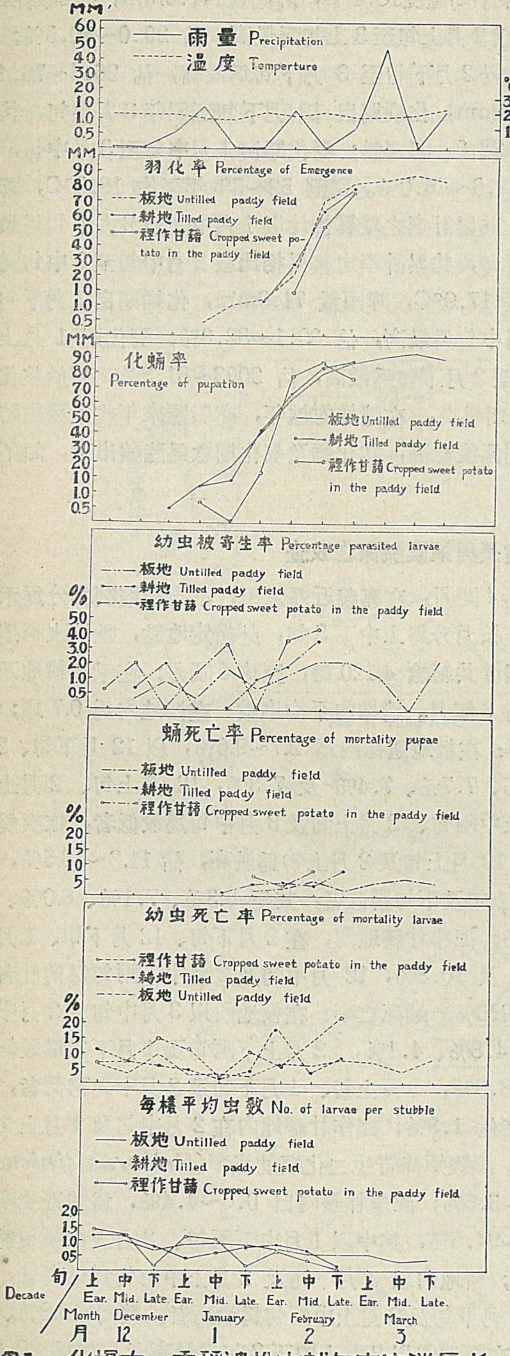
Decade/Month: Ear. Mid. Late Ear. Mid. Late Ear. Mid. Late Ear. Mid. Late — December January February March

Fig. 4. The record of temperatue and precipitation from 1956-'65

化蛹期僅有在2月下旬，餘未發現者。民國50～51年平均溫度18.4°C，降雨量141.6mm，化蛹期自12月上旬至翌年3月下旬，其累計率之差異相比，以2月上旬至3上旬爲最高，佔20.0～80.0%；羽化期自1月下旬至3月下旬，其累計率之差異相比以2月下旬至3月下旬爲最高，佔26.4～78.4%。民國51～52年平均溫度17.0°C，降雨量41.3mm，化蛹期自12月下旬至翌年3月中旬，其累計率之差異相比以2月中旬至3上旬爲最高，佔28.0～94.4%；羽化期自1月中旬至3月中旬，其累計率之差異相比，以3月上中兩旬爲最高，佔54.0～75.0%。民國52～53年平均18.8°C，降雨量144.5mm，化蛹期自12月中旬至3月下旬，其累計率之差異相比以1月中旬至2月中旬爲最高，佔13.7～84.5%；羽化期12月下旬至3月下旬，其累計率之差異相比以2月中旬至3中旬爲最高，佔22.4～70.3%。民國53～54年平均溫度17.9°C，降雨量71.9mm，化蛹期自1月下旬至3月下旬，其累計率之差異相比以1月下旬至2月中旬爲最高，佔39.1～82.3%；羽化期1月上旬至3月下旬，其累計率之差異相比，以1月下旬至2月下旬爲最高，佔20.3～81.3%，至於其化蛹及羽化期早晚除因氣溫外，尙有第6世代發生時期早晚，在遺株內越年，亦影響來年成蟲發生時期，大致溫度愈低則化蛹期及羽化期愈爲集中，反則溫度愈高，其化蛹及羽化期愈爲陸續出現，頗不集中。詳見圖3～4:

(四) 二化螟在二季稻遺株內不同栽培制度越年密度消長與氣候關係之攷查

本考查於民國53年12月起至翌春3月止，歷年4閱月，在嘉義近郊禾田，不同栽培制度分爲禾田板地、禾田耕地及禾田裡作甘藷等地，分別進行，按月分爲上中下3旬，赴指定地點，挖掘水稻遺株，携回室內分別剝檢其蟲數：在禾田板地之水稻遺株共剝檢4,120欉，歷時4閱月；在禾田耕地及禾田裡作甘藷地之水稻遺株各共剝1,080欉，歷時各3個月。遺株內平均蟲數：在板地內爲0.7頭；耕地內爲0.8頭；裡作甘藷內爲0.7頭。幼蟲死亡率：在板地遺株內爲2.7～9.6%，以12月下旬、2月下旬、3月上旬及3月下旬爲最高，依次爲9.6%、7.7%、7.4%及7.3%，12月上旬、2月上中兩旬次之，其爲6.3～5.6%；12月中旬、1月上中兩旬、2月上旬及3月中旬爲最低者，依次爲2.8%、2.9%、2.7%、2.4%及4.1%；耕地內在12月上旬及2月上旬爲最高，佔11.3～18.5%，2月下旬、12月中旬、2月中旬、12月下旬、1月上旬及下旬稍低者，其爲8.3%、7.1%、6.0%、5.9%、4.4%及4.1%；1月中旬爲最低者佔1.3%；裡作甘藷地內，在2月下旬、12月下旬、1月上下兩旬爲最高，依次爲22.2%、14.3%、11.5%及10.3%，12月中旬及2月中下兩旬爲稍低者佔7.1%、6.5%及6.2%，1月中旬爲最低者佔2.3%。蛹死亡率：在板地內以3月中旬、2月中旬、3月上下兩旬爲最高，依次爲6.0%、5.0%、4.8%、4.1%，2月上下兩旬及1月下旬爲最低者佔1.8～2.5%左右；耕地內在2月下旬最高佔8.3%，2月上旬、1月下旬及2月中旬稍低者，依次爲4.6%、4.1%及3.6%，在1月中旬最低者佔1.3%；裡作甘藷地內在2月中旬及1月上旬爲最高者佔8.7～6.9%，2月上旬最低者佔3.7%。黑腹姬蜂寄生二化螟幼蟲率(*Eriborus sinicus* Holgm)在板地內自0.3～2.2%；耕地內自0.3～3.6%；裡作甘藷內自0.6～4.4%，爲其寄生率最高者。化蛹累計率之差異相比；在耕地內自0.5～94.5%，其中以1月中下兩旬、2月上中兩旬爲最高者，其爲16.8%、40.9%、62.8%及80.0%；耕地內以1月下旬及2月上中兩旬爲最高者，其爲41.2%、66.7%及84.5%；裡作甘藷地內以1月下旬及2月上中兩旬爲最高者，其爲13.8%、79.0%及87.0%。成蟲羽化累計率之差異相比：在板地內以2月上中下3旬爲最高者，其爲20.0%、70.0%及81.8%；耕地內以2月上中下3旬爲最高者，其爲28.7%、63.1%及79.2%；裡作甘藷地內以2月中下兩旬爲最高者佔54.3～77.8%。在遺株內越年無論任何時期，其消長時期在板地內遺株，均較耕地及裡作甘藷地內延遲長約月餘。惟因在板地內遺株，未受外界破壞，同時土壤內溫度不易揮發，致使其安全在其內越年。期間溫度（12月～3月）14.7～22.1°C，平均22.1°C，



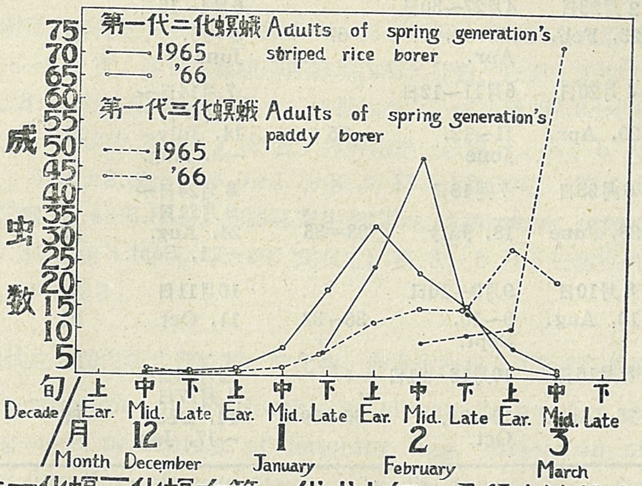
圖五. 二化螟在二季稻遺株內越年密度消長與不同栽培制度暨氣候之関係圖 (1964-'65)

Fig. 5 The successional population of various stages of striped rice borer in relation to the climate and agricultural practices in the 2nd rice stubbles throughout the winter of 1964-'65

以1月上中兩旬爲最低者爲 14.1～15.1°C，在 1 月下旬、2月中旬及 3 月下旬爲高佔 19.2～22.1 °C，平均 17.9°C，降雨量 0.5～48.5mm，期間總雨量爲 71.9mm， 以 2 月下旬爲最高爲 48.5 mm。詳見圖5：

㈤ **二化螟及三化螟在二季稻遺株內成蟲出現消長時期與氣候之關係**

於民國 53～55 年在網室內舉行，53 年冬季在本分所禾田挖掘二季稻遺株 600 欉，54 年在嘉義農校禾田挖掘水稻遺株 1,530 欉， 本分所 2,558 欉，台斗坑 2,317 共計 6,405 欉放置網室內，然後設置 100W 電燈誘蛾燈一盞， 其裝置小型養蟲籠頂端，每晚燃點，誘捕自遺株內出現之成蟲，逐日分別記載。民國 53～54 年之遺株內出現之螟蛾，其中二化螟自 54 年 1 月 28 日起至 3 月 17 日止，歷時 49 天。共出現之成蟲 186 頭，以 2 月份爲最高佔 14.5～47.8%； 在同一遺株內三化螟蛾出現時期自 2 月 16 日起至 3 月 20 日止，歷時 33 天，而較二化螟蛾出現期爲時晚達 19 天左右。其中以 3 月中旬爲最高佔 72.7%。民國 54 年之遺株內二化螟蛾出現期自 53 年 12 月 15 日至 54 年 3 月 13 日，歷時 58 天，共出現螟蛾數爲 447 頭，其出現日期亦較往年早達 45 天左右，以 1 月中旬至 2 月中旬爲最高佔 11.3～32.9%， 其出現之盛期較前年早達 10 日左右。三化螟蛾出現期自 12 月 12 日至 3 月 21 日， 歷時 100 天， 其出現時期較往年早達 36 天左右， 以 2 月上旬至 3 月上旬佔 12.0～28.4%。其盛發時期亦較往年早達 10 餘日。民國 53 年 12 月至 54 年 3 月之溫度平均 17.9°C，其中以 1 月上中兩旬爲最低佔 15.1～14.7°C， 1 月下旬、2 月中旬及 3 月下旬爲最高達 19.2～22.2 °C，降雨總量 71.9mm，其中以 3 月上旬爲最高達 48.5mm。民國 54 年 12 月至 55 年 3 月之溫度平均 20.2～23.6°C， 1 月上旬爲最低達 17.3°C，其平均溫度均較前年高達 2.4°C，降雨總量 144.8 mm， 以 2 月下旬及 3 月中下兩旬爲最高，其爲 48.0、16.0 及 68.7mm，其較前年多達 62.9mm，蓋以二化螟及三化螟在遺株內越年成蟲出現期而與溫度變化，息息相關。詳見圖6：



圖六 二化螟三化螟在第一代成虫自二季稻內遺株在網室內灯光下出現密度消長時期與氣候關係圖

Fig. 6. Relationship of climate to emergence of spring generation's adults of striped rice borer and paddy borer on successive periods from the 2nd rice stubbles under light trap in the wire screened room from 1965—'66

㈥ **二化螟各世代經過日期及其繁殖後裔力與氣候關係之攷查**

本攷查於民國 54 年在網室內（6×10×2m）擧行，繁殖各世代螟蟲之水稻品種除第 1 及第 6 兩個世代爲臺南 8 號及嘉育 242 外餘均爲臺南 1 號，其種植時期：於民國 53 年 12 月 29 日、民國 54 年 2 月 23 日、4 月 20 日、6 月 23 日及 8 月 16 日。各世代接種之卵塊，均由誘蛾燈下誘捕活螟蛾所產者，每 4 欉接種卵塊 1 枚，其接種卵塊數及日期：第 1 及第 4 兩個世代各 32 枚，其時在 2 月 17 日及 7 月 18 日；第 2 世代爲 31 枚；其時在 4 月 27～30 日；第 3 及第 6 兩個世代各 24 枚，其時在 6 月 11～12 日；第 5 世代爲 28 枚，其時在 8 月 30 日至 9 月 2 日。各世代孵化幼蟲侵入禾苗生育期間。第 1 世代在 51 天；第 2 世代在 67 天；第 3 世代在 55 天；第 4 世代在 33～36 天；第 5 世代在 70～73 天；第 6 世代在 65～69 天。成蟲羽化雌雄率：第 1 世代♀50.7%、♂49.3%；第 2 世代♀55.1%、♂44.9%；第 3 世代♀62.2%、♂37.8%；第 4 世代♀62.6%、♂37.4%；第 5 世代♀40.9%、♂59.1%；第 6 世代♀58.2%、♂41.7%。詳見表 2：

表 2. 二化螟各世代成蟲在網室內飼養不同水稻品種上羽化消長時期關係之攷查

Table 2. The successional emergence of adults of each generation of striped rice borer in relation to different varieties of rice and various stages of its growth in the wire screened room in 1965.

代別 Gen-era-tion	水稻品種 Variety of rice	種植期 Date of transplan-ting	接種卵塊期 Date of inoculating egg-masses	幼蟲侵入禾苗生長日期 Periods of tillering stage punctured by larvae (days)	成蟲羽化日期 Date of emerging adults	成蟲羽化經過日數 Periods of emergence (days)	成蟲羽化數 No. of emerging adults		性別率 Percent-age of sex	
							♀	♂	♀	♂
1	嘉南8號 Chia-nan No. 8	12月29日 29, Nov.	2月17日 17, Feb.	51	4月14日～5月1日 14, Apr. ～1, May	18	76	74	50.7	49.3

2	臺南1號 Tai-nan No. 1	2月23日 23, Feb.	4月27～30日 27～30, Apr.	67	6月4～16日 4～16, June	12	43	35	55.1	44.9
3	臺南1號 Tai-nan No. 1	4月20日 20, Apr.	6月11～12日 11～12, June	55	7月14日～8月3日 14, July ～3, Aug.	21	145	88	62.2	37.8
4	臺南1號 Tai-nan No. 1	6月23日 23, June	7月18日 18, July	33～36	8月24日～9月11日 24, Aug. ～11, Sept.	19	114	68	62.6	37.4
5	臺南1號 Tai-nan No. 1	8月10日 10, Aug.	9月9～10日 9～10, Sept.	30～32	10月11日 11, Oct.	21	56	81	40.9	59.1
6	嘉育 242 Chiayu-242	8月16日 16, Aug.	10月18～21日 18～21, Oct.	65～69	12月14日～1月17日 14, Dec. ～17, Jan.	66	81	58	58.2	41.7

各世代成蟲羽化消長時期：第1世代在4月 14 日至5月1日，歷時 18 天；以第 10 天最高佔 42.3%；第2世代在6月 14～16 日，歷時 12天，以第5天最高佔 71.6%；第3世代在7月 14 日至 8月3日，歷時 21 天，以第10 及第 15 天最高各佔 30.1%；第4世代在8月 24 日至9月 11 日，歷時 19 天，以第 10 天最高爲 47.7%；第5世代在 10 月 11～31 日，歷時 21 天，以第5日最高佔 39.8%；第6世代在 12 月 14 日至 55 年3月 17 日，歷時 66 日，以第 35 日最高佔 24.6%，至於各世代成蟲羽化消長時期，以第1、2及第4之個世代最短，依次爲 18、12 及 19 天；第3及第 5兩個世代相同；第6世代最長爲 66 天。詳見圖7：

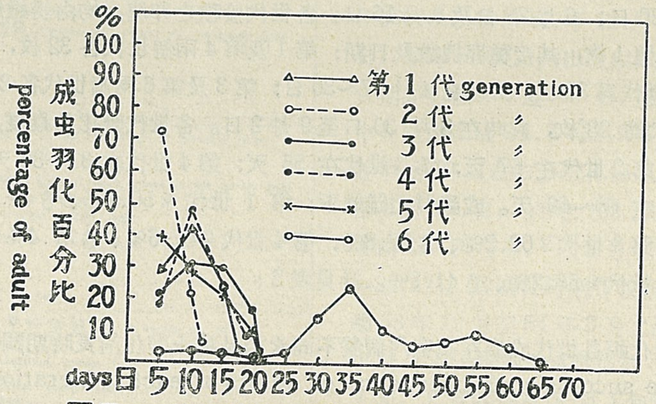


圖7. 二化螟各世代成虫羽化密度消長時期

Fig. 7. Observation on the successive population density of emerging adults of each generation's striped rice borer in 1956

各世代卵期與氣溫之關係：第1世代在 9.7±0.11 天，溫度平均 17.4±0.03°C，濕度平均 73.8 ±0.11%；第2世代在 7.5±0.20 天，溫度平均 24.6±0.14°C，濕度平均 72.5±0.62%；第3世代在6.0±0.0天，溫度平均 27.4±0.07°C，濕度 69.9±0.26%；第4世代在5.5±0.07天，溫度平均 28.5±0.04°C，濕度平均 66.3±0.53%；第5世代在 5.0±0.00 天，溫度平均 28.3±0.12°C，濕度平均 61.9±0.39%；第6世代在 8.3±0.12 天，溫度平均 23.3±0.14°C，濕度平均 61.3±0.70

%；其中第1及第6兩世之卵期最長爲 9.7～8.3 天，第2及第3兩世代次之爲 7.6～6.0 天，第4及第5兩世代最短 5.5～5.0 天。各世代螟蛾所產卵塊內所含卵數：以第1及第3兩世代爲最多平均 61.7±6.10 至 66.6±8.37 粒；第 4、5 及6三個世代次之，依次爲 57.0±4.61、53.4±5.80 及 45.1±5.19 粒；第2世代最少佔 37.8±5.28 粒。卵孵化率：以第 1、3、5 及6四個世代最高，依次爲 96.2±1.06%、91.0±2.88%、95.0±1.39% 及 88.8±2.94%； 第 4 世代次之爲 66.5±5.14%；第2世代最低爲 36.4±6.80%。赤眼蜂寄生率(*Trichogramma japonicum* Ashmead) 以第2世代最高佔 59.3%；第4世代佔 23.8% 爲次之；第 3、5 及6三個世代最低，依次爲 0.1%、0.3% 及 9.5%。詳見表3：

表 3. 各世代之卵塊內所含卵粒數、孵化率、卵寄生蜂率及卵期與氣候關係之攷查

Table 3. Investigation on relationship of climate to number of eggs per egg-mass, percentage of hatching egg, parasitism of parasite and duration of egg stage of each generation's striped rice borer in 1965.

代別 Generation	產卵日期 Date of laying egg	孵化日期 Date of hatching egg	卵期 Duration of egg stage	溫度 Temperature °C (AV)	濕度 Humidity % (AV)	每卵塊平均卵數 No. of eggs per egg-mass(AV)	卵孵化率 Percentage of hatching egg	卵被寄生率 Percentage of egg Parasite
1	2月7～9日 7～9, Feb.	2月17～18日 17～18, Feb.	9.7±0.11	17.4±0.03	73.8±0.11	61.7±6.10	96.2±1.06	0
2	4月20～29日 20～29, Apri.	4月26日～5月6日 26, Apri. ～6, May	7.5±0.20	24.6±0.14	72.5±0.62	37.8±5.28	36.4±6.80	59.3
3	6月6～7日 6～7, June	6月12～13日 12～13, June	6.0±0.00	27.4±0.07	69.9±0.26	66.6±8.37	91.0±2.88	0.1
4	6月19～27日 19～27, June	6月25～27日 25～27, June	5.5±0.07	28.5±0.04	66.3±0.53	57.0±4.61	66.5±5.14	23.8
5	8月26日～9月1日 26, Aug. ～1, Sept.	8月31日～9月6日 31, Aug. ～6, Sept.	5.0±0.00	28.3±0.12	61.9±0.39	53.4±5.80	95.0±1.39	0.3
6	10月14～17日 14～17, Oct.	10月19～27日 19～27, Oct.	8.3±0.12	23.3±0.14	61.3±0.70	45.1±5.19	88.8±2.94	9.5

各世代經過日期及其繁殖力與氣候之關係；繁殖後裔率以第1及第5兩世代最低佔 7.8～9.6%；第 2、3、4 及6四個世代之差異甚少，依次爲 14.9%、18.9%、13.5% 及 14.3%。各世代完成日期以第1及第6兩個世代最長平均 74.4±1.22 至 94.5±2.74 天，溫度平均 20.2±0.18 至 21.3±0.71°C，濕度 73.8±0.06 至 82.2±0.71%，降雨量 84.2±2.42 至 71.5±0.06mm； 第 2、3、4及5四個世代所差異甚少，依次平均爲 49.9±1.36、47.6±0.88、44.1±1.18 及 53.1±0.95 天，溫度平均 25.9±0.04、27.7±0.03、27.8±0.02 及 26.6±0.05°C，濕度 70.7±0.11、70.2±0.07、69.7±0.19 及 66.8±0.10%，降雨量 180.9±9.23、629.5±207.23、837.2±1.44 及 85.3

±0.44mm，溫度及濕度間所差異不大，但降雨量各世代間所差異較大，蓋以證實，均適合其終年繁殖之有利氣候，竟使其繁殖後裔率達 7.8～18.9% 左右。詳見表4：

表 4. 二化螟各世代經過日期及其繁殖後裔力與氣候之關係

Table 4. Investigation on duration of entire life cycle and reproductive posterity of each generation's striped rice borer in relation to climate at wire sereened room in 1965

代別 Generation	觀察卵塊數 Observation of No. of egg-masses	孵化幼蟲數 No. of hatching larvae (Amount)	羽化成蟲總數 No. of emerging adults (Amount)	繁殖後裔率 Percentage of reproductive posterity	各世代完成經過日期 Periods of entire life cycle of each generation 最短 Shortest (days)	最長 Longest (days)	平均 Average (days)	溫度 Temperature °C (AV)	濕度 Humidity % (AV)	雨量 Precipitation mm (AV)
1	32	1,912	150	7.8	66	82	74.4±1.22	20.2±0.18	73.8±0.06	84.2± 2.42
2	31	523	78	14.9	45	57	49.9±1.36	25.9±0.04	70.7±0.11	180.9± 9.23
3	24	1,235	233	18.9	38	57	47.6±0.88	27.7±0.03	70.2±0.07	629.5±207.23
4	32	1,351	182	13.5	35	52	44.1±1.18	27.8±0.02	69.7±0.19	837.2± 1.44
5	28	1.421	137	9.6	46	60	53.1±0.95	26.6±0.05	66.8±0.10	85.3± 0.44
6	24	966	139	14.3	61	126	94.5±2.74	21.3±0.71	82.2±0.71	71.5± 0.06

(七) **二化螟爲害水稻成熟期之繁殖力與氣候之關係**

此係在網室內擧行，水稻品種爲臺南1號，移植期在民國54年2月23日，接種卵塊係屬第3世

代螟螟蛾在燈光所產禾苗上者，產卵日期為6月8日，於6月12日接種成熟期水稻上，每4欉接種卵塊1枚，共接種卵塊24枚，其孵化期在6月13日，待至孵化完畢後，以双管擴大鏡檢查其化孵化幼蟲數，孵化率佔97.4%，復於7月17日分別剝檢稻莖內幼蟲、蛹及羽化之蛹殼等，計老熟幼蟲率28.2%，活蛹率18.3%，死蛹率1.4%及蛹化率51.1%，就以推算其繁殖後裔率佔0.04%，蓋以證實，在平均溫度30.6°C及降雨量827.5mm之下，似乎不適其繁殖也。詳見表5：

表 5. 二化螟為害水稻成熟期之繁殖後裔力與氣候之關係

Table 5. The rate of reproductive posterity of this pest on the maturity stage of rice plant in retalion to climatic conditions.

產卵日期 Date of laying egg	孵化日期 Date of hatching egg	孵化幼蟲數 No. of hatching larvae	孵化率 Parcentage of hatching egg	稻莖被害率 Percentage of stem infested	老熟幼蟲率 Percentage of maturity larva	活蛹率 Percentage of living pupa
6月8日 8, June	6月13日 13, June	1,957	97.4	10.1	28.2	18.3

蛹死亡率 Percentage of mortality pupa	成蟲羽化日期 Date of emergence	成蟲羽化率 Percentage of emergence	後裔率 Percentage of posterity	溫度 Temperature °C (AV)	雨量 Precipitation mm (Amount)
1.4	7月28日 8月15日 8, July. 15, Aug.	51.1	0.04	30.6	827.5

(八) 二化螟及三化螟為害禾苗期密度消長時期之調查

本調查於民國51～52年在嘉義近郊磚廠及嘉義農場兩地一季稻禾苗期舉行，民國51年調查期自3月28日至5月19日，歷時48～49日，先後共調查6次，其中每間隔10天舉行1次，每次赴指定地區任機取樣被害禾苗100株，携回室內分別剝檢其內蟲數：磚廠及嘉義區二化螟佔百分率自27.3～71.4%及5.7～75.7%，平均43.4～48.5%；三化螟佔百分率28.6～100%及24.3～94.3%，平均56.6～50.1%；二化螟及三化螟為害禾苗期之密度，大致相等。民國52年調查期自3月26日至5月9日，歷時43日，其中先後調查4～5次，每次間隔10天舉行1次，至於任取樣及檢查方法如同上述，磚廠及嘉農區二化螟佔百分率自76.5～100%及13.9～91.2%，平均89.1～55.3%，三化螟佔百分率自0～23.5%及8.3～86.1%，平均10.9～44.6%，其中以磚廠區二化螟蟲之密度高於三化螟者佔78.2%左右，嘉農區二化螟及三化螟之密度，所差異甚少，達10.7%左右。詳見表6：

(九) 二化螟為害禾苗期習性之觀察

本觀察在網室內與各世代繁殖後裔力一項同時進行，每間隔5天或10天各調查世代幼蟲為害禾苗期情形，按其為害象徵，分為側黃葉、禾苗捲心、枯心苗、死孕及白穗等項。調查日期：第1代自2月24日至4月7日，先後共9次，歷時42天；第2代自5月20日至6月4日，先後共4次，歷時16日；第3代自6月19日至7月9日，先後共5次，歷時20日；第4代自7月31日至8月20日，先後共5次，歷時20日；第5代自9月17日至10月12日，先後共6次，歷時32日；第6代自10月11日至11月3日，先後共6次，歷時23日。甫孵化幼蟲先群集葉鞘間嚙食約3～4日，側葉基部被其破壞，營養不能輸送達上部呈黃色，則稱為側黃葉：第1代自16.7～34.2%，平均26.1±2.00

表 6. 二化螟及三化螟爲害一季稻之禾苗期密度消長之調查

Table 6. The rate of successive population of these pests attacking the tillering stage of lst rice crop in Chia-yi from March to May, 1962～'63

調查日期 Date of survey	幼蟲數 Number of larvae		合計 Total	幼蟲百分比 Ratio percentage of larva	
	二化螟 *Chilo suppressalis*	三化螟 *Tryporyza incertulas*		二化螟 *Chilo suppressalis*	三化螟 *Tryporyza incertulas*
磚區廠 Brick Factory rice area, 1962					
3月28日 28, March	45	24	69	65.2	34.8
4月7日 7, April	17	26	43	39.5	60.5
4月17日 17, April	30	12	42	71.4	28.6
4月28日 28, April	12	32	44	27.3	72.7
5月9日 9, May	24	18	42	57.1	42.9
5月18日 18, May	0	111	111	0	100.0
合計 Total	128	223	351	260.5	339.5
平均 Average				43.4	56.6
磚廠區 Brick Factory rice area, 1963					
3月26日 26, March	209	17	226	92.5	7.5
4月6日 6, April	39	12	51	76.5	23.5
4月16日 16, April	51	0	51	100.0	0
4月26日 26, April	6	1	7	85.7	14.3
5月5日 5, May	29	3	32	90.6	9.4
合計 Total	334	33	367	44.3	54.7
平均 Average				89.1	10.9
嘉農區 Kanon rice area, 1962					
3月28日 28, March	56	18	74	75.7	24.3
4月7日 7, April	31	12	43	72.1	27.9
4月17日 17, April	32	26	58	55.2	44.8
4月28日 28, April	9	16	25	36.0	64.0
5月9日 9, May	24	20	44	44.5	45.5
5月18日 18, May	7	115	122	5.7	94.3
合計 Total	159	207	366	289.2	300.8
平均 Average				48.5	50.1
嘉農區 Kanon rice area, 1963					
4月8日 8, April	144	13	157	91.2	8.3
4月18日 18, April	54	16	70	77.1	22.9
4月27日 27, April	19	30	49	38.8	61.2
5月9日 9, May	5	31	36	13.9	86.1
合計 Total	222	90	312	271.0	178.5
平均 Average				55.3	44.6

%，爲世代中最高者；第2代中卒未發現爲象徵；第3代 2.2～13.2%，平均 9.9±0.04%；第4代自 0.9～22.5%，平均 9.5±3.29%；第5代 7.3～23.8%，平均 12.6±2.74%；第6代自 0～17.9%，平均 7.7±3.15%。幼蟲侵入稻莖內約 2～3 日，則呈枯心苗者；第1代 0.4～4.0%，平均 1.5±0.43；第2代自 0～0.9%，平均 0.3±0.21%，爲各世代中最低者；第3代 0～1.5%，平均 0.4±0.28%，僅次於第3代者；第4代自 1.1～4.8%，平均 3.1±0.81%，爲各世代中最高者；第5代自 0～2.5%，平均 0.8±0.39%；第6代幼蟲爲害時，未發生此種象徵。幼蟲繼則爲害禾苗呈枯心者，而減少禾苗分蘖數，間接影響稻谷產，至於構成枯心率多寡，而與禾苗生長時期，有密切之關係，大致禾苗生長時期愈長，則呈枯心苗者愈少。如第1代自 0.2～29.1%，平均 10.6±3.73%，溫度平均 19.9±1.02°C，濕度平均 76±1.45% 及降雨量 26.0±4.76mm；第2代自 5.3～10.0%，平均 7.9±1.09%，溫度平均 26.3±0.32°C，濕度平均 69±2.40% 及降雨量 31.3±25.43mm；第3代自 0～7.7%，平均 2.3±1.43%；溫度平均 27.7±0.29°C，濕度平均 68±2.24% 及降雨量 66.7±20.86mm；第4代自 1.0～26.8%，平均 12.1±5.17%，溫度平均 27.7±0.12°C，濕度平均 72±2.13% 及降雨量 108.3±37.91mm；第5代 1.4～33.1%，平均 13.0±4.57%，溫度平均 26.4±0.31°C，濕度平均 68±1.59% 及降雨量 13.9±9.24mm；第6代自 3.6～6.8%，平均 5.1±0.56%，死孕率 0～0.7%，平均 0.3±0.12%，白穗率 0～10.0%，平均 4.3±1.63%，溫度平均 23.3±1.08°C，濕度平均 73±3.52% 及降雨量 11.4±9.59mm。詳見表7：

表 7. 二化螟爲害不同水稻生育期之習性觀察與氣候之關係

Table 7. Observation on the injurious habit of this pest at different stage of rice growth in relation to climatic conditions in 1965

代別 Generation	調査日期 Date of examination	側黃葉 Lateral yellow leaf %	捲心苗 Withering top of leaf %	枯心苗 Dead heart %	死孕率 Dead boot %	白穗率 White head %	溫度 Temperature °C (AV)	濕度 Humidity % (AV)	雨量 Precipitation mm (AV)
1	2月24日～4月7日 24, Feb. ～7, Apr.	26.1±2.00	1.5±0.43	10.6±3.73	—	—	19.9±1.02	76.0±1.45	26.0± 4.76
2	5月20日～6月4日 20, May ～4, June	0.0±0.0	0.3±0.21	7.9±1.09	—	—	26.3±0.32	69.0±2.40	31.8±25.43
3	6月19日～7月7日 19, June ～7, July	9.9±2.04	0.4±0.28	2.3±1.43	—	—	27.7±0.29	68.0±2.24	66.7±20.86
4	7月31日～8月20日 31, July ～20, Aug.	9.5±3.29	3.1±0.81	12.1±5.17	—	—	27.7±0.12	72.0±2.13	108.3±37.91
5	9月17日～10月20日 17, Sept. ～12, Oct.	12.6±2.74	0.8±0.39	13.0±4.57	—	—	26.4±0.31	68.0±1.59	13.9± 9.24
6	10月11日～11月3日 11, Oct. ～3, Nov.	7.7±3.15	—	5.1±0.56	0.3±0.12	4.3±1.63	23.3±1.08	73.0±3.52	11.4± 9.59

(十) 二化螟爲害禾苗期影響產量之觀察

本觀察於民國 54 年 2 月間在網室內擧行，供試驗水稻品種爲嘉南 8 號，於 53 年 12 月 29 日移植，每水泥池移植水稻 16 欉，每 4 欉接種卵塊 1 枚，每池共接種卵塊 4 枚，重複 4 次，每間隔一水池禾苗上未接種卵塊，以供將來幼蟲不足食料時，使其遷移後，食料未感匱乏之虞，凡接卵塊均係自燈光下誘捕活螟蛾所產者，產卵期於 2 月 27 日，孵化前一日接種，每塊卵內所含卵數平均 60.3 粒，孵化率平均 98.8%。禾苗枯心率，禾苗期佔 14.3% 及遷移後禾苗佔 19.7%，收割前調查各處理有效穗數，但處理間每欉平均有效穗數與對照區比較並無顯著之差異，均遭其爲害後繼續分蘗者，故其有效穗數較對照區稍小，則爲影響產量主要因素，於 6 月 18 日收割，每公頃種植水稻 20 萬欉計算，每小區折合 1/1250 公頃，推算每公頃稻谷產量，禾苗被害期爲最低佔 2,062.5 公斤；遷移後爲害禾稻期次之，佔 2,718.8 公斤，對照區佔 3,360.0 公斤，損失稻谷產量禾苗期最高達 63.0%，遷移後禾苗期次之，達 23.6% 左右，每區平均稻藁重量與對照區相比，幾乎減少達半數左右，如禾苗期被害者爲最低達 238 公分，遷移後禾苗期被害者達 293 公分，對照區爲最高達 582 公分。詳見表 8：

表 8. 二化螟爲害禾苗期影響產量之測定

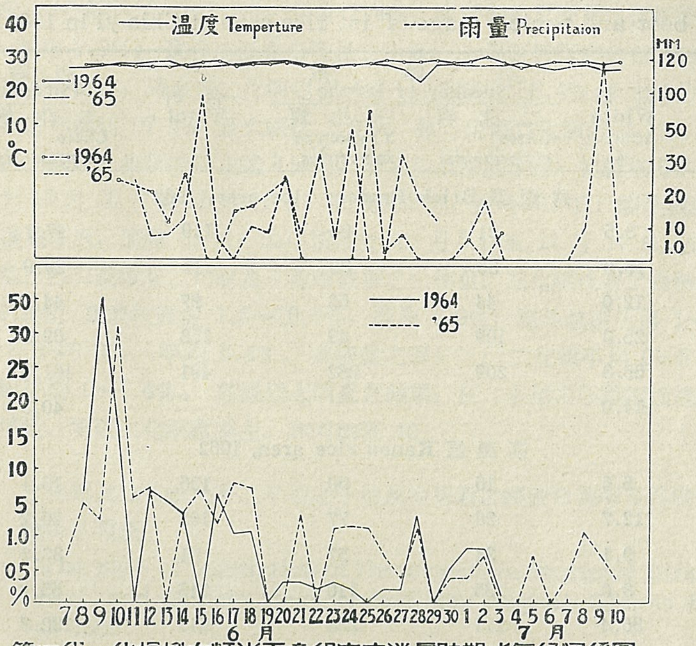
Table 8. Examination on the influential losses of rice caused by this pest during tillering stage of 1st rice crop in wire screened room in 1965

處理 Treatment	每欉平均有效穗 No. of panicles per hill (AV)	白穗率 Dead heart %	每小區稻藁重量 Weight of straws per plot (gr.) (AV)	每小區稻藁重量 Yield of rice per plot (gr.) (AV)	產量 Yield of rice kg/ha	損失指數 Index of lossing rice
幼蟲被害禾苗期 Tillering stage infested	15.1	14.3	238	165.0	2,062.5	163.0
幼蟲遷移後被害禾苗期 Tillering stage infested after migrating	16.7	19.7	293	217.0	2,718.8	123.6
對照 Un-infestaion	14.7	—	582	268.8	3,360.0	100.0

(土) 二化螟第 3 代螟蛾產卵密度消長與氣候之關係

於民國 53 年在棉麻試驗分所嘉義工作站及民國 54 年在本分所兩地擧行，各設置 100W 電燈誘蟲籠 1 個終夜燃點（每晚 7 時起至翌晨 8 時止），其內放置盆栽水稻 1 盆，爲供其產卵之用，每日上午分別記其產卵塊數，直至田野成蟲完畢爲止。民國 53 年產卵期自 6 月 8 日至 7 月 2 日，歷時 25 天，產卵塊數共 635 枚，在 6 月 9 日爲最高佔 48.0%，溫度平均 28.2°C，降雨總量 234.6mm，其中以 6 月 24 日爲最多達 70.2mm。民國 54 年產卵期自 6 月 7 日起至 7 月 13 日，歷時 37 天，產卵塊數共 284 枚，在 6 月 10 日爲最高佔 34.5%，溫度平均 27.7°C，較去年稍低，降雨總量 488.1 mm，較去年多達 253.5mm 左右，其中以 6 月 15 日及 7 月 9 日爲最多達 91.5～118.7mm 左右。該代螟蛾產卵繁殖滋生之時期，値玆一季稻成熟及收割季節，均不適合其蔓延滋生之環境；其中雖有殘孽者而獲繼續繁殖之機會，但限於實際環境之下，故其發生之密度，寥寥無幾，對二季稻生期中，

偶有遭其爲害者，均不足爲患，其產卵消長時期，列圖如下：



第三代二化螟蛾在燈光下產卵密度消長時期與氣候關係圖

Relastionship of climate to population for laying egg-mass of third generation's adults of striped rice borer on successive periods under light trap from 1964-'65

㈩ 二化螟及三化螟爲害一季稻之孕穗及抽穗期之白穗率及其密度消長時期關係之調查

本調查於民國 51 年在嘉義近郊 4 處及 54 年在嘉義民雄舉行，在嘉義近郊包括磚廠、嘉農、臺斗坑及山仔頂本分所等水稻區，自 5 月 29 日起 6 月 30 日，每間隔 10 天赴指定地點調查 1 次，先後共調查 4 次，每次任機取樣調查 50 欉，重複 4 次。螟害白穗率：磚廠區佔 3.5～25.3%，平均 14.0%；嘉農區佔 6.6～12.7%，平均 9.1%；臺斗坑區佔 8.3～15.4%，平均 11.9%；山仔頂區佔 8.2～9.8%，平均 8.9%；其中以磚廠及臺斗坑兩處爲最高，佔 14.0～11.9%，就以螟害白穗累計率而言，在同一處禾田愈到晚期則愈高，每處每次任機取樣白穗莖 100 株，携回室內分別剝檢其內幼蟲數，二化螟及三化螟爲害白穗莖內蟲數，在磚廠區佔 40.3～59.5%；嘉農區佔 33.1～66.8%；臺斗坑區佔 31.2～68.8%；山仔頂區佔 6.8～93.2%。仍以三化螟爲主，詳見表 9：民國 54 年嘉義民雄區設觀察田，品種爲嘉南 8 號，於 2 月 4 日移植，其中劃分 4 小區，每小區調查 100 欉，重複 4 次，調查日期自 5 月 10 日至 6 月 10 日，間隔 10 天舉行 1 次，先後共調查螟害白穗率 4 次，其中凡發現螟害白穗者，每次挖掘 30 欉，則分別剝檢莖內蟲數，先後共剝檢 4 次，計其 120 欉。螟害白穗率佔 0.9～19.7%，平均 13.9%，其中二化螟佔 53.7%，三化螟佔 46.7%，二化螟密度雖較三化螟高者，但實際構成螟害白穗者，仍以三化螟佔主要角色。詳見表 9：

㈪ 二化螟及三化螟爲害二季稻之孕穗及抽穗期之白穗率及其密度消長時期關係之調查

本調查於民國 53 年及 54 年在嘉義近郊，並指定地區 3 處或 4 處分期進行。民國 53 年調查地區爲磚廠、嘉農校及臺斗坑等 3 處，每處任機取樣調查 100 欉，重複 4 次，其中任機取樣拔除螟害之白穗莖 100 株，分別剝檢其莖內蟲數，每處在同一區進行調查。在磚廠區於 9 月 10 日至 11 月 16 日

表 9. 二化螟及三化螟爲害一季稻孕穗及抽穗期之白穗率及其密度消長時期關係之調查

Table 9. The rate of population of these pests in seqeunce attacking on boot and panicle stage of 1st rice crop at Chia-yi in 1962 and 1965

調查日期 Date of survey	白穗 White head %	幼蟲數 Number of larvae		合計 Total	幼蟲百分比 Percentage of larva	
		二化螟 *Chilo suppressalis*	三化螟 *Tryporyza incertulas*		二化螟 *Chilo suppressalis*	三化螟 *Tryporyza incertulas*
磚廠區 Brick Factory rice area, 1962						
5月29日 29, May	3.5	21	98	119	17.7	82.4
6月9日 9, June	15.0	35	82	117	29.9	70.1
6月19日 19, June	12.0	44	53	97	44.4	54.6
6月29日 29, June	25.3	109	49	158	69.0	31.0
合計 Total	55.8	209	282	491	161.0	238.1
平均 Average	14.0				40.3	59.5
嘉農區 Kanon rice area, 1962						
5月31日 31, May	6.6	16	90	106	15.1	84.9
6月9日 9, June	12.7	26	77	103	26.2	74.8
6月19日 19, June	9.1	34	57	91	37.2	62.6
6月29日 29, June	8.0	135	110	245	55.2	44.9
合計 Total	36.4	211	334	545	132.8	267.2
平均 Average	9.1				33.1	66.8
臺斗坑區 Tai-tou-kung rice area, 1962						
5月29日 29, May	8.3	24	80	104	23.1	76.9
6月11日 11, June	9.6	22	69	91	24.2	75.8
6月21日 21, June	15.4	13	65	78	16.7	83.3
6月30日 30, June	14.2	81	52	133	60.9	29.1
合計 Total	47.5	140	266	406	124.9	275.1
平均 Average	11.9				31.2	68.8
山子頂區 Shan-tzu-ting rice area, 1962						
5月31日 31, May	8.2	3	116	119	2.5	97.5
6月7日 7, June	8.8	0	80	80	100.0	100.0
6月17日 17, June	8.8	0	80	80	4.1	95.0
6月27日 27 June	9.8	13	50	63	20.6	79.4
合計 Total	35.5	19	316	335	27.8	372.8
平均 Average	8.9				6.8	93.2
民雄區 Min-hung rice area, 1965						
5月10日 10, May	0.9	78	21	99	78.8	20.2
5月20日 20, May	15.2	205	577	782	26.2	73.8
5月31日 31, May	19.7	116	164	280	41.4	58.6
6月10日 10, June	19.7	178	82	260	68.5	31.5
合計 Total	55.5	577	844	1421	214.9	148.1
平均 Average	13.9				53.7	46.7

先後共調查5次，歷時62日；嘉農校區於9月22日至9月22日，先後3次，歷時25天；臺斗坑區於9月23日至11月16日，先後共5次，歷時 54 天。螟害之白穗莖率：臺斗坑區二化螟佔 0~0.2%，平均 0.04%；三化螟佔 0.1~3.3%，平均 1.4%；嘉農校區未發見二化螟被害白穗莖，三化螟佔 1.8~6.9%，平均 2.3%；臺斗坑區亦未發見二化螟；三化螟被害之白穗莖佔 0.4~34.1%，平均 7.5%。其密度之百分比，磚廠區二化螟佔 3.4%，三化螟佔 56.4% 及大螟佔 0.3%，嘉農校區二化螟佔 0.6%，三化螟佔 97.1% 及大螟佔 1.3%，臺斗坑區二化螟佔 8.1%，三化螟佔 71.9% 及大螟佔 3.5%。民國 54 年調查除上述3區外，而增加山仔頂1區，其調查方法如同上所述，本調查日期，磚廠區於 10 月 20 日至 11 月 11 日，先後共3處，歷時 21 日；嘉農校區於 10 月 22 日至 11 月 13 日，先後共3次，歷時 21 日；山仔頂區於 10 月5日至 11 月 10 日，先後4次，歷時 36 日。螟害之白穗莖：各調查區間二化螟及三化螟被害之白穗莖：三化螟被害之白穗莖，磚廠區佔 0.4~2.8%，平均 0.9%；嘉農校區佔 1.6~10.7%，平均 6.9%；臺斗坑區佔 4.1~7.4%，平均 5.5%，山子頂區佔 5.0~6.3%，平均 5.4%。其密度之百分比：二化螟平均 0~5.3%；三化螟平均 94.7~99.4；大螟平均 0~1.4%。茲據以上調查之結果，在二季稻之孕穗期而構成螟害之白穗莖，無論其發生時期早晚，均以三化螟蟲爲主。詳列如表 10:

表 10. 二化螟及三化螟爲害二季稻之孕穗及抽穗期之螟害白穗率及其密度消長時期關係之調查

Table 10. The rate of population of these pests in seqeunce attacking on boot and panicle stage of 2nd rice crop at Chia-yi from 1964 to 1965

調查日期 Date of survey	白穗率 Percentage of White head		爲害稻差內蟲數 No. of larvae in the infested rice stems			合計 Total	幼蟲數百分比 Ratio percentage of larvae		
	二化螟 *Chilo suppressalis*	三化螟 *Tryporyza incertulas*	二化螟 *Chilo suppressalis*	三化螟 *Tryporyza incertulas*	大螟 *Sesamia inferens*		二化螟 *Chilo suppressalis*	三化螟 *Tryporyza incertulas*	大螟 *Sesamia inferens*
磚廠區 Brick Factory rice area, 1964									
9月10日 10, Sept.	0	0.1	0	0	0	0	0	0.1	0
9月21日 21, Sept.	0	1.9	0	79	0	79	0	100.0	0
10月1日 1, Oct.	0	0.2	1	12	0	13	7.7	92.3	0
10月12日 12, Oct.	0	1.3	7	69	1	77	9.1	89.6	1.3
10月16日 16, Oct.	0.2	3.3	0	0	0	0	0	0	0
合計 Total	0.2	6.8	8	160	1	169	16.8	281.9	1.3
平均 Average	0.04	1.4					3.4	56.4	0.3
嘉農區 Kanon rice area, 1964									
9月22日 22, Sept.	0	1.8	2	171	5	178	1.1	96.1	2.8
10月3日 3, Oct.	0	2.8	1	157	2	160	0.6	98.1	1.3
10月16日 16, Oct.	0	2.3	0	46	0	46	0	100.0	0
合計 Total	0	6.9	3	374	7	384	1.7	294.2	4.1
平均 Average	0	2.3					0.6	97.1	1.3

臺斗坑區 Tai-dou-kung rice area, 1964									
9月23日 23, Sept.	0	0.4	15	78	15	108	13.9	72.2	13.9
10月2日 2, Oct.	0	0.8	1	50	0	51	20.0	98.0	0
10月14日 14, Oct.	0	0.7	1	50	2	53	1.9	94.3	3.8
10月11日 11, Oct.	0	1.7	0	0	0	0	0	0	0
10月18日 18, Oct.	0	34.1	1	20	0	21	40.6	95.2	0
合 計 Total	0	37.7	18	198	17	233	40.6	359.7	17.7
平 均 Average	0	7.5					8.1	71.9	3.5
磚 廠 區 Brick Factory rice area, 1965									
10月20日 20, Oct.	0	0.4	0	51	1	52	0	98.1	1.9
10月30日 30, Oct.	0	1.9	0	47	0	47	0	100.0	0
11月11日 11, Nov.	0	0.5	0	37	0	37	0	100.0	0
合 計 Total	0	2.8	0	135	1	136	0	298.1	1.9
平 均 Average	0	0.9					0	99.4	0.6
嘉 農 區 Kanon rice area, 1965									
10月22日 22, Oct.	0	1.6	9	151	0	160	5.6	94.4	0
11月1日 1, Nov.	0	10.7	12	256	0	268	4.5	95.5	0
11月13日 13, Nov.	0	8.4	8	129	0	137	5.8	94.1	0
合 計 Total	0	20.7	29	536	0	465	15.9	284.0	0
平 均 Average	0	6.9					5.3	94.7	0
臺斗坑區 Tai-dou-kung rice area, 1965									
10月20日 20, Oct.	0	7.4	2	172	2	176	1.1	97.7	1.1
10月30日 30, Oct.	0	5.1	1	151	0	152	0.7	99.3	0
11月11日 11, Nov.	0	4.1	1	65	0	66	1.5	98.4	0
合 計 Total	0	16.5	4	388	2	394	3.3	295.8	1.0
平 均 Average	0	5.5					1.1	98.6	0.3
山仔頂區 Shan-tzu-ting rice area, 1965									
10月5日 5, Oct.	0	5.0	0	140	4	144	0	97.3	2.7
10月18日 18, Oct.	0	5.2	3	136	1	140	2.1	97.1	0.7
10月29日 29, Oct.	0	6.1	1	154	0	155	0.6	99.3	0
11月10日 10, Nov.	0	5.3	2	137	3	142	1.4	96.5	2.1
合 計 Total	0	21.6	6	567	8	581	4.1	390.2	5.5
平 均 Average	0	5.4					1.0	97.6	1.4

(六) 二化螟爲害一季稻孕穗及抽穗期之密度及其損失關係之調查

本調查於民國52年6月16~25日在嘉南及臺中區分別進行，計臺中、草屯、彰化、員林、西螺、虎尾、大林、新港、朴子、太保、水虞厝、大埤、柳營、中營及上茄苳等15處，每處任選水稻區取樣調查100欉，重複4次，每次任機取樣挖掘被害稻株10欉，分別剝檢其莖內之蟲數，每欉平均蟲數：二化螟佔2.6~19.1頭，以嘉義市水虞厝、柳營、彰化、臺中及上茄苳等區最高，達10.5~19.1頭；草屯、員林、虎尾、西螺、大林、新港及大埤次之，達6.5~9.5頭；朴子、太保及中營最低，達2.6~5.5頭，總平均9.4頭；三化螟0~5.6頭，以西螺及太保最高達4.3~5.3頭；虎尾、大林、朴子及水虞厝等次之，達0.1~1.4頭，其他地區爲0~0.1頭，總平均0.8頭。大螟最低，總平均僅有0.03頭。螟害之白穗率除西螺、虎尾、柳營、中營及上茄苳等區發現少數三化螟爲害外，其各地區，均屬二化螟爲害者，其被害呈白穗率6.5~56.7%，以嘉義太保鄉水虞厝、臺中、彰化、員林、中營、虎尾、草屯及新港等區最高，達41.2~56.7%；後壁、上茄苳、柳營、朴子、大埤、大林及太保等次之，達26.2~38.2%；西螺區最低，達6.5%。三化螟爲害呈白穗者，僅有西螺、虎尾、柳營、中營及上茄苳等5處，達0.3~22.5%，平均3.3%，惟大螟被害者均未發現。被害半白穗莖率以二化螟蟲最高，達 45. 3~100%總平均89.5%，其中以臺中、彰化、員林、虎尾、大林、新港、朴子、水虞厝、大埤、柳營、中營及上茄苳等區最高，達82.4~100%；西螺及太保次之，達36.4~45.3%；草屯最低，僅有7.9%，三化螟次之，達0.2~62.6%，平均10.1%，大螟更次之，達0.3~1.4%，平均佔0.4%，於此本季水稻後期遭螟蟲爲害成災，僅以二化螟蟲爲主。詳見表11及12：

表 11. 民國52年二化螟蟲爲害一季稻孕穗及抽穗之密度之調查

Table 11. Survey on the rate of population density of these pests attacking on panicle stage of 1st rice crop in central part of Taiwan in 1963.

調查地點 Name of place	在40欉或50欉內水稻螟蟲數 No. of larvae of these Pests in 40 or 50 hills			每欉內平均水稻螟蟲數 Number of larave of these pests per hill (AV)		
	二化螟 *Chilo suppressalis*	三化螟 *Tryporyza incertulas*	大螟 *Sesamia inferens*	二化螟 *Chilo suppressalis*	三化螟 *Tryporyza incertulas*	大螟 *Sesamia inferens*
臺中 Taichung	426	0	3	10.5	0	0.08
草屯 Tsao-Tuong	379	0	6	9.5	0	0.20
彰化 Changhua	424	0	1	10.6	0	0.03
員林 Yua-ling	343	0	1	8.6	0	0.03
西螺 Shei-luo	259	170	0	6.5	4.3	0
虎尾 Huoa-wei	361	4	2	9.0	0.1	0
大林 Dah-ling	445	6	1	8.9	0.1	0.02
新港 Hsing-kang	418	1	0	8.4	0.02	0
朴子 Poh-tzy	203	71	0	4.1	1.4	0
太保 Tay-bao	276	266	2	5.5	5.3	0.04
水虞厝 Shei-nieu-tsuoh	954	29	9	19.1	0.6	0.2
大碑 Dah-bei	458	6	1	9.2	0.1	0.02
柳營 Liu-yin	835	0	0	16.7	0	0
中營 Chung-yin	130	0	0	2.6	0	0
上茄苳 Shang-chia-tung	584	0	0	11.7	0	0
合計 Total	6,490	553	26	140.9	11.92	0.62
平均 Average				9.4	0.8	0.04

表 12. 民國52年二化螟爲害一季稻損失之調查

Table 12. Survey on the damage to first rice crop caused by these pests in central part of Taiwan in 1663.

調查地點 Name of place	白穗率 Percentage of white head			半白穗率 Percentage of un-ripening panicle		
	二化螟 *Chilo suppressalis*	三化螟 *Tryporyza incertulas*	大螟 *Sesamia inferens*	二化螟 *Chilo suppressalis*	三化螟 *Tryporyza incertulas*	大螟 *Sesamia inferens*
臺中 Tai-chung	55.3	0	0	99.5	0	0.5
草屯 Tsao-tuong	42.1	0	0	7.9	0	0.9
彰化 Changhua	49.0	0	0	100.0	0	0
員林 Yua-ling	46.5	0	0	100.0	0	0
西螺 Shei-luo	6.5	22.5	0	45.3	54.7	0
虎尾 Huoa-wei	43.1	0.3	0	98.6	1.0	0.3
大林 Daling	28.5	0	0	96.7	2.9	0.4
新港 Hsing-kang	41.2	0	0	99.8	0.2	0
朴子 Poh-tzy	33.4	0	0	83.4	16.3	0.4
太保 Tay-bao	26.2	0	0	36.4	62.6	1.0
水虞厝 Shei-nieu-tsuoh	56.7	0	0	93.5	5.1	1.4
大碑 Dah-bei	30.9	0	0	98.8	0.9	0.4
柳營 Liu-yin	34.8	11.7	0	100.0	0	0
中營 Chung-yin	44.0	8.8	0	99.8	0.2	0
上茄苳 Shang-chia-tung	38.2	5.9	0	100.0	0	0
合計 Total	576.4	49.2	0	1,343.0	151.8	5.3
平均 Average	38.4	3.3	0	89.5	10.1	0.4

(五) 二化螟分佈及其爲害損失之調查

本調查於民國 51～54 年開始進行，民國 51 年2月 12～20 日調查草屯、臺中、大林、民雄、大埤、斗南及斗六等6處，每處任選1區取樣調查 50 欉，並重複4次，其中任機取樣拔除螟害之白穗莖 100 株，分別剝檢莖內蟲數，螟害之白穗率 7.5～21.4%，平均 14.4%，其中以大林、民雄及大埤最高，達 20.0～21.4%；斗南及斗六次之，達 10.7～11.5%；草屯及臺中最低，達 7.5～8.8%。幼蟲密度之百分比：二化螟佔 25.0～98.6%，平均 70.2%，其中以草屯、臺中、大林、大埤最高達 82.0～98.6%；民雄及斗六次之，達 43.5～53.8%；斗南最低佔 25.0%。三化螟蟲佔 1.3～75.0%，平均 28.8%，其中以民雄、斗南及斗六等最高，達 43.2～75.0%；草屯、臺中及大埤次之達 6.3～18.2%；大林最低佔 1.3%。詳見表 13:

民國 52 年 10 月 29 日至 11 月 22 日調查中南區二季稻螟害情形，計屏東等 14 處。每處調查 100欉，在同一水稻區，重複4次，每次挖掘呈螟害之稻欉 10欉，分別剝檢被害稻莖內之蟲數，其幼蟲之百分比，屬於三化螟蟲者，佔 0.7～100%，平均 83.4%，除臺中西屯及員林埔心兩區，佔 0.7～16.9% 外，餘均爲 89.7～100%，本季水稻之螟害，仍以三化螟爲主，其被爲害呈白穗率，達 0.3～16.2%，以屏東、下營及上茄苳等處最高，佔 9.5～16.2%；臺中南屯、彰化芬園、虎尾及大林等處次之，佔 3.0～6.7%；柳營、臺中西屯、員林埔心、草屯、西螺、大埤及潮州等處最低，佔 0.3～2.2%。屬於二化螟爲害呈白穗率，達 0～7.1%，以下營柳營、臺中西屯及員林埔心等處最高，

佔 3.5～7.1%；上茄苳、草屯、虎尾等處次之，佔 0.2～0.4%，其他各處均未發現其爲害者。大螟爲害者，偶有發生，但其密度最低，均不足爲患。詳見表 14:

表 13. 民國 51 年水稻螟蟲發生之密度及其爲害一季稻損失之調查

Table 13. The rate of population density of these pests related to damage to first rice crop in central part of Taiwan in 1962

調查地點 Name of place	白穗率 White head %	幼蟲數 Number of larvae of these pests			幼蟲數百分比 Ratio percentage of larva of these pests	
		二化螟 *Chilo suppressalis*	三化螟 *Tryporyza incertulas*	合計 Total	二化螟 *Chilo suppressalis*	三化螟 *Tryporyza incertulas*
草屯 Tsao-toung	8.8	146	13	159	91.8	8.2
臺中 Tai-chung	7.8	168	37	205	82.0	18.2
大林 Dah-ling	21.4	226	33	229	98.6	1.3
民雄 Min-hung	20.8	46	35	81	56.8	43.2
大埤 Dah-bei	20.0	119	8	127	93.7	6.3
斗南 Doou-nan	11.5	15	45	60	25.0	75.0
斗六 Doou-loh	10.7	30	39	69	43.5	56.5
合計 Total	101.0	750	180	830	491.4	208.7
平均 Average	14.4				70.3	28.8

表 14. 民國 52 年水稻螟蟲分佈及其爲害二季稻損失之調查

Table 14. Survey on the distribution of this pest forming the damage to 2nd rice crop in 1963.

調查地點 Name of place	白穗率 Percentage of white head by these pests			稻莖被害百分比 Ratio percentage of rice stem infesed by these pests			幼蟲百分比 Ratio percentage of larva of these pests		
	二化螟 *Chilo suppressalis*	三化螟 *Tryporyza incertulas*	大螟 *Sesamia inferens*	二化螟 *Chilo suppressalis*	三化螟 *Tryporyza incertulas*	大螟 *Sesamia inferens*	二化螟 *Chilo suppressalis*	三化螟 *Tryporyza incertulas*	大螟 *Sesamia inferens*
屏東 Pingtung	0	16.2	0	0	100.0	0	7.0	93.0	0
下營 Shaih-yin	6.4	9.7	0	5.1	89.7	5.2	5.2	89.7	5.2
柳營 Iiu-yin	5.4	0.5	0	5.0	90.0	5.0	5.0	90.0	5.0
上茄苳 Shang-chia-tung	0.2	9.5	0.1	0.6	96.0	3.4	3.4	96.6	0
臺中西屯 Taichung-shei-toung	7.1	0.3	0	0	0	100.0	99.3	0.7	0
臺中南屯 Taichung-nantoung	0	3.1	0	2.4	65.9	31.7	0	95.9	4.1
員林埔心 Yua-ling-Buushin	3.5	0.8	0	7.1	92.9	0	83.1	16.9	0
彰化芬園 Changhua-fenyuan	0	3.8	0	0	100.0	0	0.9	98.2	0.9
草屯 Tsao-toung	0.4	1.7	0	0	93.8	6.2	6.6	92.3	1.1

虎尾 Houa-wei	0.2	6.7	0	0	100.0	0	5.3	94.7	0
西螺 Shei-luo	0	0.8	0	0	100.0	0	0	100.0	0
大埤 Dah-bei	0	1.0	0	0	100.0	0	0	100.0	0
大林 Dah-ling	0	3.0	0	0	100.0	0	0	99.0	1.0
潮洲 Chaur-jou	0	2.2	0	0	100.0	0	0	100.0	0
合計 Total	23.2	59.3	0.1	20.2	1,228.3	151.5	215.8	1,167.0	17.3
平均 Average	1.7	4.2	0.06	1.4	87.7	10.8	15.4	83.4	1.2

民國 54 年調查中南部 19 處二季稻螟害之情形。每處調查水稻 100 欉並重複 4 次，每次挖掘有螟害之稻株 30 欉，分別剝檢被害之莖內幼蟲數，每欉被害莖內之幼蟲數：屬於三化螟蟲者，平均佔 0~4.8%，以彰化、虎尾、大埤、上茄苳、朴子及潮州等處最多，佔 3.3~4.8%；員林、西螺、大林、太保、中營、朴子、新港、水虞厝、屏東及大寮等處次之，佔 0.9~2.4%：臺中、草屯及東港等處，均未發見其爲害者。大螟爲害者，僅在潮州及大寮兩區有發生者，爲數極少。三化螟爲害呈白穗率，達 9.2~13.4%，平均 2.0%，以潮州、屏東及上茄苳等處最高達 3.6~13.4%；臺中、彰化、大埤、太保、新港、水虞厝及大寮等處次之，達 1.0~1.8%；草屯、員林、西螺、虎尾、大林、中營、柳營、朴子及東港等處最低，達 0.2~0.7%。二化螟爲害呈白穗率，達 0~1.7%，平均 0.3%，除員林、西螺、上茄苳、太保、中營、柳營及朴子等處偶有發現其爲害外，其他各處均未發現其爲害者。詳見表 15:

表 15. 民國 54 年水稻螟蟲分佈及其爲害二季稻之調查

Table 15. Survey on the distribution of these pests forming the damage to 2nd rice crop in 1965

調查地點 Name of place	每欉平均有效穗 No. of panicles (AV)	白穗率 Percentage of white head: 二化螟 *Chilo suppressalis*	三化螟 *Tryporyza incertulas*	大螟 *Sesamia inferens*	每欉平均幼蟲數 No. of larvae of these pests per hill (AV): 二化螟 *Chilo suppressalis*	三化螟 *Tryporyza incertulas*	大螟 *Sesamia inferens*
臺中 Taichung	17.4	0	1.5	0	0	0	0
草屯 Tsao-tuong	11.9	0	0.2	0	0	0	0
彰化 Changhua	18.8	0	1.7	0	0	4.8	0
員林 Yua-ling	15.3	1.7	0.3	0	0.2	2.1	0
西螺 Shei-luo	16.3	0.2	0.5	0	0.3	1.5	0
虎尾 Huoa-wei	13.5	0	0.5	0	0.1	3.8	0
大埤 Dah-bei	14.4	0	1.3	0	0	3.3	0
大林 Dah-ling	16.9	0	0.8	0	0	2.1	0
上茄苳 Shangchai-tung	12.4	0.1	3.6	0	0.1	4.5	0
太保 Tay-bao	16.2	0.7	1.8	0	3.1	2.6	0
中營 Chung-yin	18.4	1.2	0.7	0	0.9	2.2	0
柳營 Liu-yin	14.9	0.1	0.5	0	1.1	4.0	0
朴子 Poh-tzy	16.3	0.7	0.2	0	0.1	2.4	0

新港 Hsing-Kang	15.6	0	1.2	0	0.3	2.4	0
水虞厝 Shei-nieu-souh	20.8	0	1.4	0	0	1.6	0
屏東 Pintung	14.4	0	5.9	0	0	0.9	0
東港 Tung-kang	17.7	0	0.6	0	0	0	0
潮洲 Chaur-jou	14.3	0	13.4	0.01	0	4.0	0.05
大寮 Dah-liau	13.1	0	1.0	0.20	0	2.1	1.20
合計 Total	298.6	4.7	37.1	0.21	6.2	44.3	1.25
平均 Average	15.7	0.3	2.0	0.01	0.3	2.3	0.07

民國53年5月18～24日調查高屏區一季稻之螟害情形。共調查7處，每處任選禾田調查100欉，除東港及內埔兩處重複兩次外，餘均重複4次，其中以三化螟蟲爲主；呈白穗者，達1.1～5.4%，平均7.0%，以萬丹、東港、內埔、崙上及屏東等區最高，達2.9～5.4%；潮州及鳳山兩區最低，均爲1.1%，其被害呈死孕者，偶有發見，爲數甚少；二化螟爲害呈白穗者，僅達0～0.2%，平均0.11%，甚爲輕微，呈死孕者，爲數極爲稀少。大螟爲害水稻，普遍鮮有發生。民國54年5月24～31日調查嘉南區5處，每處任機取樣調查100欉，並重複4次，其中仍以三化螟蟲爲主，其被害呈白穗者，達0.6～2.3%，平均1.3%，呈死孕者達0～2.3%，平均0.41%二化螟被害呈白穗者，達0.02～0.7%，平均僅有0.25%，呈死孕者，達0～0.12%，平均0.06%大螟爲害水稻，各處均罕見其發現，爰將兩年表一季稻之螟害情形。詳見表16：

表 16. 民國53～54年高屏及嘉南區水稻螟蟲分佈及其爲害一季稻損失之調查

Table 16. Survey on the distribution of these pests forming the damage to first rice crop at Kao-Ping and Chia-Nan district from 1964 to 1965

調查地點 Name of place	白穗率% Percentage of white head			死孕率% Percentage of dead boot			共計 Total %
	二化螟 *Chilo suppressalis*	三化螟 *Tryporyza incertulas*	大螟 *Sesamia inferens*	二化螟 *Chilo suppressalis*	三化螟 *Tryporyza incertulas*	大螟 *Sesamia inferens*	
高屏區（民國53年5月18～14）Kao-Ping district, 18～24, May, 1964							
萬丹 Waan-daan	0.1	3.7	0.02	0.44	0.1	0	4.44
潮洲 Chaur-jou	0.2	1.1	0	0.01	0.1	0	1.41
東港 Tung-kang	0	5.4	0	1.0	1.0	0	7.40
內埔 Ney-Bun	0	3.5	0	0	0.1	0	3.60
崙上 Luen-shang	0.4	3.5	0	0	0.3	0	4.20
屏東 Pingtung	0.03	2.9	0	0	0.8	0	3.73
鳳山 Fengshan	0.02	1.1	0	0	0.1	0	1.22
合計 Total	0.75	221.2	0.02	1.45	2.5	0	26.00
平均 Average	0.11	7.0	0.003	0.21	0.36	0	3.70
嘉南區（民國54年5月24～31）Chia-Nan district, 24～31, May, 1965							
白河 Bor-her	0.2	1.1	0	0.1	0.10	0	1.50
太保 Tay-bao	0.1	1.1	0	0.05	0.01	0	1.26
中營 Chung-yin	0.7	0.6	0	0.12	0	0.02	1.44
學甲 Shvue-jea	0.3	1.6	0.05	0.1	2.3	0	4.26

後壁 How-bih	0.2	0.9	0	0	0.03	0	1.13
新營 Hsing-yin	0.02	2.3	0	0	0.03	0.02	2.37
合計 Total	1.25	7.6	0.05	0.37	2.47	0.04	11.96
平均 Average	0.25	1.3	0.01	0.06	0.41	0.01	2.00

三 討論與結論

本研究自民國 43～54 年，歷時 11 年，並研討歷年來二化螟(*Chilo suppressalis* Walker) 之發生及其構成災害之誘因。在嘉南地區自然環境之下，終年適其繁衍滋生，一年發生6世代，其相繼蔓延成災，則必與氣候和環境相互配合，若缺其一，殊難構成一季稻螟害發生之趨勢。如第 3、4 兩世代，雖適合其繁衍滋生之氣候，但不適合其繁殖滋生之環境，然其主要缺乏水稻寄主影響所致，又加以多雨季節，足以限制其繁殖之密度。故二季稻前期鮮有螟害發生，尤如第5世代螟蛾發生時期，受自然環境限制，其密度爲各世代中最低者，對於水稻均不足爲患，第6世代螟蛾產卵爲害時期，値茲二季稻成熟期，均能避免其害，此爲二季稻螟害鮮有發生主要原因，一季稻其發生早晚，在遺株內越年之密度，有密切之關係。螟害發生素較二季稻嚴重，厥爲冬季低溫乾燥，致 Spring generation 之成蟲出現期稍晚及較集中，又適合其集中產卵爲害禾苗期，第2代螟蛾發生時期，時値平溫乾燥季節，適合其產卵繁殖之氣候和環境。則必構成水稻後期嚴重螟災也。如民國 52 年 1～3 月間低溫季節 (平均溫度 16.8°C，降雨量 40.5mm，僅高於民國49年期間降雨量) 及4～5月間平溫乾燥 (平均溫度 25.8°C，降雨量 19.2mm，爲十餘年來降雨量最少者)，正適合是年第1及第2兩世代繁殖之氣候和環境，而構成一季稻後期嚴重之螟害者，且影響該季稻之產量，損失達 30～50% 之譜，如此嚴重災情發生，目前科學昌明治蟲時代聲中所罕見也。故凡冬春兩季，如遇高溫多雨及少雨抑或低溫多雨，雖適合其本身發生之氣候，但不適合其蔓延滋生之環境，足可抑制其繁殖成災之密度，如歷年來 1～3 月間，平均溫度 18.4～20.7°C，降雨量 37.2～178.8mm。 4～5 月間，平均溫度 25.0～28.1°C，降雨量 49.3～411.8mm，在此自然條件之下，竟非螟害發生猖獗之年，考其原因，一季稻種植前，均獲充沛水量灌溉，如期種植水稻者，而栽培面積，亦能達到預定目標，且將在二季稻遺株內越年之幼蟲，未屆老熟化蛹及羽化前，先行耕翻土中，什九被其殲滅者。同時如遇 Spring generation 之成蟲早期羽化者，偶獲在早植禾田產卵之機會，斯時禾苗才成活時期，發育甚爲幼小，甫孵化之幼蟲爲習性，必先群集侵入葉鞘一段時期，同時禾田若獲得充份水量溉灌達葉鞘上部，足可抑制幼蟲期之繁殖。惟構成一季稻後期嚴重螟害之成因，而與其繁殖時期降雨量暨灌溉水量，有密切之關係，大致在 4～5 月兩月降雨愈少則螟害愈爲熾烈，反則愈輕微。

四 摘 要

(一) 二化螟(*Chilo suppressalis* Walker) 在嘉南地區一年發生6世代，第1世代最短 66 天，最長 82 天，平均 74.4±1.22 天 (溫度平均 20.2±0.18°C，濕度 73.8±0.06%，降雨量 84.2±2.42mm)；第2世代最短 45 天，最長 57 天，平均 49.9±1.36 天 (溫度平均 25.9±0.04°C，濕度 70.7±0.11%，降雨量 180.9±9.23mm)；第3世代最短 38 天，最長 57 天，平均 47.6±0.88 天 (溫度 27.7±0.93°C，濕度 70.2±0.07%，降雨量 629.5±20.23mm)；第4世代最短 35 天，最長 57 天，平均 44.1±1.18 天 (溫度平均 27.5±0.02°C，濕度 69.7±0.19%，降雨量 837.2±1.44mm)； 第 5 世代最短 46 天，最長 60 天，平均 53.1±0.95 天 (溫度 26.6±0.05°C，濕度 66.8±0.10%，降雨量 85.3±0.44mm)；第6世代最短 61 天，最長 126 天，平均 94.5±2.74 天

（溫度平均 21.3±0.71°C，濕度 82.2±0.71%，降雨量 71.5±0.06mm）。繁殖後裔率以第 1 及第 5 兩世代最低 7.8～9.6%，第 2、3、4 及 6 四個世代最高，達 13.5～18.9%，其中以第 3 世代最高佔 18.9%，其他各世代所差異甚少。

㈡ 各世代成蟲羽化消長時期：第 1 世代歷時 18 天，以羽化後第 10 日爲最高佔 42.3%；第 2 世代歷時 12 天，爲各世代羽成蟲化消長時期最短，以第 5 日爲最高佔 71.6%；第 3 世代歷時 21 日，以第 10 及 15 天爲最高各佔 30%；第 4 世代歷時 19 天，以第 10 天爲最高佔 47.7%；第 5 世代歷時 21 天，以第 5 日爲最高佔 39.8%；第 6 世代歷時 60 天；以第 35 日爲最高佔 24.6%。成蟲雌雄百分比：第 1 代 ♀50.7%，♂44.3%，第 2 代 ♀55.1%，♂44.9%，第 3 代 ♀62.2%，♂37.8%，第 4 代 ♀62.6%，♂37.4%，第 5 代 ♀49.9%，♂59.1%，第 6 代 ♀58.2%，♂41.7%。

㈢ 每世代螟蛾所產卵塊所含卵粒數，平均達 37.8±5.28 至 66.6±5.37 粒：以第 1 及第 3 兩世代最高，達 61.7±6.10 至 66.6±8.37 粒，第 4、5 及 6 三個世代次之，達 45.1±5.19 粒；第 2 世代最低，達 37.8±5.8 粒，孵化率平均達 36.4±6.8% 至 96.2±1.06%：以第 1、3、4 及 6 四個世代最高，達 88.8±2.94% 至 96.2±1.06%；第 4 代次之，達 66.5±5.4%；第 2 代最低，達 36.4±6.9%，同時被赤眼蜂(*Trichogramma japonicum* Ashmead) 寄生率亦最高，達 54.2% 左右，除 Spring generation 之成蟲所產卵塊未發現未被赤眼蜂寄生外，其他各世代被其寄生者，僅在 0.2～24.5% 左右。各世代之卵期常均達 5.0±0.00 至 9.7±0.11 天（溫度平均 17.4±0.03 至 28.5±0.04°C，濕度平均 61.3±73.8±0.11%），其中以第 1 及第 6 兩世代最長，達 8.3±0.12 至 9.7±0.11 天；第 2 及第 3 兩世代次之，達 6.0±0.00 至 7.5±0.20 天；第 4 及第 5 兩世代最短，達 5.0±0.00 至 5.5±0.07 天。

㈣ 各世代螟蛾在燈光誘殺蟲數，歷年來素以第 3 螟蛾密度最高，其中以民國 52 年第 3 代螟蛾之密度，爲創歷年來最高之紀錄，佔 49.8% 左右，乃以證實，本年 4～5 月間氣候和環境，恰適合其蔓延猖獗之年。

㈤ 幼蟲在二季稻遺株越年之密度，自民國 45～54 年，歷時 9 年，共剝檢水稻遺株 84,910 欉，每欉平均蟲數，達 0.01～0.76 頭，以民國 46～47 年、50～51 年、52～53 年及 53～54 年（12～3 月）爲最高佔 0.51～0.76 頭；民國 45～46 年、47～48 年及 51～52 年次之，佔 0.14～0.27 頭；民國 48～49 年及 49～45 年最低，佔 0.01～0.02 頭。化蛹率達 1.45～47.22%：以民國 52～53 年及 53～54 年最高，達 34.0～47.22%；民國 46～47 年、47～48 年、50～51 年及 51～52 年次之，達 7.9～21.2%；民國 48～49 年及 49～50 年最低，達 1.45～4.63%。羽化率 0～35.95%：以民國 52～53 年及 53～54 年最高達 22.28～35.15%；民國 46～47 年、50～51 年及 51～52 年次之，達 4.25～7.70%；民國 45～46 年、48～49 年及 49～50 年最低，達 0～1.67%。在遺株內越年之密度多寡，對於翌春構成一季稻之螟害，未必佔重要因素，且對氣候和環境，頗佔重要因素，可以控制其發生盛衰之趨勢。

㈥ 在二季稻遺株內越年成蟲出現消長時期，歷時 49～58 天，其出現盛期在 2、3 月之交。出現時期或早或晚，須視歷年氣候而異，但第 6 代成蟲產卵時期早晚，亦有相互密切之關係。

㈦ 在二季稻禾田不同栽培制度遺株內越年之密度消長時期，以板田遺株內較耕地之禾田及裡作甘藷遺株內延長約月餘，故凡板地禾田之面積遺留愈廣，翌春一季稻遭其爲害，則愈爲嚴重。

㈧ 在水稻成熟期之繁殖率，僅有 0.04%，時值多雨季節，似乎不適合其繁衍滋生之環境。

㈨ 幼蟲爲害禾苗期，先呈側黃葉及捲心苗，繼則呈枯心苗等 3 種爲害象徵，凡禾苗生育愈長，則枯心率愈低。

㈩ 幼蟲爲害成熟期，先呈側黃葉及枯心苗、死孕、半成熟穗及白穗等 5 種爲害象徵，其爲害情

形而與其發生密度，有密切關係。故凡密度愈高，則其爲害愈爲嚴重。

(七) 幼蟲爲害禾苗期而影響產量，以水稻 4 欉接種卵塊 1 枚，推算禾苗期受其爲害後之損失，達 63% 左右，遷移後爲害禾苗期之損失，達 23.6% 左右。

(八) 第 3 代螟蛾產卵消長時期 25～37 天，其發生時期 6、7 兩月，恆以 6 月上旬產卵數爲最多，斯時一季稻屆成熟期及第 2 季稻尚未屆種植季節，對其產卵繁殖後裔之環境，均不有利，因此歷年來二季稻鮮遭其爲害也。

(九) 二化螟爲害一季稻後期之密度，以民國52年之密度最高，每欉平均蟲數 2.6～19.1頭，總平均 9.4 頭，本季稻所受害者，歷年來亦最爲慘重。除民國 52 年外，其他各年無論一季稻或二季稻，遭其爲害甚爲輕微，其中所發生被害者，除臺中區外，其他地區均以三化螟爲主，但其被害率亦甚低，均不足爲患。

誌 謝： 本試驗工作承劉景忠君協助觀察二化螟生態，又承周寶健、湯慶銓及余健敏諸君協助田間生態之調查。自民國 51 年起迄今承農復會補助經費，充實設備暨增加研究人員，得以繼續進行，又承民國 53 年國家長期發展科學委員會補助研究費，均此一併致謝。

五 參 考 文 獻

1. Eugene P. Odum: 1954 Fundamentals of Ecology. W. B. Sauders Company, Philadelphia. London.
2. 蔡邦華: 1934 三化螟猖獗與氣候，農報 1 (29) 766～776。
3. 鄒鐘琳: 1934 關於若干種水稻害蟲因氣的關係，在世界上分佈之狀況，中大農學叢刊。
4. The International Rice Research Institute: Annual Report 1963, pp 119～134.
5. The International Rice Research Institute: Annual Report 1964, pp 158～184.
6. M. O. Khan and D. V. Murthy: Some Observations on The Rice Stem Boror (Schoenobius incertellus Walk.) in Hyderabad State, The India Journal of Entomotogy, Vol 97 (11) 1955, pp 175～182.
7. V. Tirumalaroa, A. Perraju. P. V. Rangarav, K. L. Narayana and K, Ramakishna Raju: The Rice Boror (Schoenobius incertellus Walk.) Problem In Andhra State. The Andhra Agricultural Journal, Vol 3 (4) 1956. pp 1～11.
8. 何火樹: 臺中二化螟之生態觀察及其藥劑防治試驗，植物保護學會會刊 5 (3) pp 289～294.
9. 陶家驊及湯慶銓: 臺灣三化螟生態攷查及其藥劑防治適期之商討，植物保護學會會刊 2 (3) 1960 pp 75～82.
10. 陶家驊: 三化螟發生猖獗誘因之研究報告 (尚未發表)
11. 周寶健、余健敏及賴登益: 中南部 2 期作稻作害蟲調查，民國 54 年度植物保試驗簡報 pp 109～120.
12. 陶家驊: 臺灣三化螟及二化螟害蟲問題，科學農業 14 (9、10) 1966 pp 273～288.

Studies on the Outbreack Factors of Striped Rice Borer *Chilo suppressalis* Walker in Taiwan From 1954 to 1965

By

Chia-hwa Tao*

Abstract

In recent years, the striped rice borer, *C. suppressalis* Walk. has been a serious pest of rice crop, and its infestation in the first rice crop is usually more injurious than in the second one. Consequently, heavy damage caused by both 1st and 2nd generation to this crop alone was on boot and heading stage under prevailing climatic conditions. In 1963, loss of rice in yield was estimated about 30 to 50 per cent. Since the borers were obstinate to survive during the low temperature and dry season when the weather was of around 16.8°C & 41.2 mm of precipitation from December through March, and of 25.8°C & 19.2 mm from April to May.

The pest produced six generations a year in Chia-yi region of the island. The periods of entire life cycle of each generation varied under naturally different conditions throughout the year. The 1st generation from egg to adults lasted about 66~82 days, average 74.4±1.22-day (20.2±0.18°C, 73.8±0.06% of humidity and 84.2 ±2.42 mm of precipitation), 45 to 57 days, average 49.9±1.36-day for 2nd generation (25.9±0.04°C, 70.7±0.11%, 180.9±9.33 mm), 38 to 57 days, average 47.6±0.88-day for 3rd generation (27.7±0.03°C, 70.2±0.07%, 629.5±207.23 mm), 35 to 52 days, average 44.1±1.18-day for 4th generation (27.8±0.02°C, 69.7±0.19%, 837.2±1.44 mm), 46 to 60 days, average 53.1±0.95-day for 5th generation (26.6±0.05°C, 66.8±0.10%, 85.3± 0.44 mm). and 61 to 126 days, average 94.5±2.74-day for 5th generation. But the larval stage of 6th generation passed throughout the winter season in the stubbles, from which the consecutively emerged adults of spring generation lasted about 49~ 58 days, and its population reached the peak during late January to early or mid February until early March, depending on climatic conditions. The succession of this generation in the untilled board paddy fields was longer than in other various systems of plantation, such as cropped sweet potato in the paddy field before or after rice harvesting and as tilled paddy fields without planting after rice harvesting. The cropped areas of the first rice crop might be limited under natural irrigation system during drought and low temperature. The great damage caused by this pest was contemporary with unavoidable consequence in order to their aggregating

* Head & Enomologist, Department of Plant Protection, Chia-yi Agricultural Experiment Station.

attack throughout the rice season, among which the boot and the panicle stages appeared were more suffered than the tillering stage.

According to investigations on the population of this borer hibernating in the stubbles from 1954 to 1965, there was no apparent correlation between the degree of damage of the first crop and the hibernating borer population in the stubbles. The degree of damage was chiefly restricted within climate and plantation systems, and those were also found to have a profound influence on the number of laying eggs. the percentage of hatching egg, the percentage of parasite *Trichogramma japonicum* Ashmead and larval parasites *Eribrous sinicus* Holgm., and the destroyed hibernating larvae and pupae in the stubbles before transplanting.

The rate of reproductive posterity of each generation of this borer was closely related to climatic conditions as above mentioned temperature, humidity and precipitation. the spring generation reproduced its posterity (1st generation) being at 7.8%; posterity of 2nd generation being at 14.9%; posterity of 3rd generation being at 18.9%; posterity of 4th generation being at 13.5%; posterity of 5th generation being at 9.6%; and posterity of 6th generation being at 14.3%. Results were obtained in the wire screened room in 1965.

The symptoms of tillering stage progressed in the deterioration of this pest, by courses of lateral leaves in yellowish color, whithering top of leaves and finally dead hearts, the degree of infestation was forming to depend on rice growing stage, but young plants were more susceptible than old ones. Boot and heading stages infested by this borer formed white heads, un-ripening panicles and deterioration stems before harvest.

The prevalence of this borer is considerably attributed to dry season and low temperature, of which it has to make great damage to the first crop in Central Part of the island. If it is wet season and low temperature, the ploughing, early enough, but on large scale, may kill the borers by burying the stubbles before transplanting. And in dry season and at high temperature, the moths of this pest, although early emerged, may be limited for lack of their preference host plants, on the other hand, this crop has been transplanted in the paddy fields. In all, the infestation of this crop is generally slight, it alone is estimated about 0.1 to 0.3 per cent. Perhaps the results instead of light trap will be possible for modification of forecasting of this pest in the future.